

Universidad Pública de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRÓNOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**ESTUDIO DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS PARA EL
REACONDICIONAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD
PRODUCTIVA EN LA COOPERATIVA AGROPECUARIA LIMITADA
SAN MIGUEL DE ARALAR (OSKOTZ, NAVARRA)**

presentado por

ISABEL AZPIROZ HERRANZ*ek*

aurkeztua

**INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS
NEKAZARITZAKO INGENIARI TEKNIKO *NEKAZARITZA ETA ABELTZAIN*
*USTIAPENAK BEREZITASUNA***

Julio, 2012 / 2012ko, *Uztaila*

D. Miguel Ángel Zorraquino Lozano, Profesor del Área de Producción Animal del Dpto. de Producción Agraria de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Pública de Navarra.

CERTIFICA, que el Trabajo Fin de Carrera titulado “*Estudio de las diferentes alternativas para el reacondicionamiento y ampliación de la capacidad productiva en la Cooperativa Agropecuaria Limitada San Miguel de Aralar (Oskotz, Navarra)*” presentado por la alumna **Isabel Azpiroz Herranz**, estudiante de Ingeniería Técnica Agrícola en Explotaciones Agropecuarias ha sido realizado bajo su dirección, y autoriza su presentación.

Y para que así conste, se firma el presente certificado en Pamplona a 28 de Junio de 2012.

El profesor

La alumna

Fdo. Miguel Ángel Zorraquino Lozano

Fdo. Isabel Azpiroz Herranz

DEDICATORIA

A mis padres

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, y especialmente agradecer a D. Miguel Ángel Zorraquino Lozano, profesor perteneciente al área de producción animal y tutor de este proyecto, por toda la ayuda brindada, ya que sin el habría sido imposible tanto comenzar como completar este proyecto.

Dar las gracias también a todos los técnicos y socios de la Cooperativa Agropecuaria Limitada San Miguel de Aralar, que han prestado su tiempo y ayuda para la realización del proyecto, y que al mismo tiempo me han enseñado diversos aspectos del sector.

Agradecer también a toda mi familia por el apoyo y principalmente, por la paciencia que han tenido conmigo los últimos meses, en especial a mi hermano Xabier, a Iñigo y a mis padres, a quien les debo, tanto este trabajo como toda la carrera, ya que sin ellos y sin su ayuda, todo esto no habría sido posible.

Y por último, aprovechar estas líneas, para agradecer a toda la gente que sinceramente y en mayor o menor medida me ha apoyado en las distintas etapas de mi formación.

INDICE

INDICE	5
RESUMEN	8
1.- ANTECEDENTES.....	9
1.1. BREVE INTRODUCCIÓN HISTÓRICA DE LA COOPERATIVA AGROPECUARIA LIMITADA SAN MIGUEL DE ARALAR.....	10
1.2. LOCALIZACIÓN.....	17
1.2.1. Condiciones climatológicas de la ubicación	18
1.2.2. Series de vegetación y usos del suelo de la ubicación	19
1.3. MODIFICACIONES CONSTRUCTIVAS MÁS RELEVANTES LLEVADAS ACABO EN LA UBICACIÓN ACTUAL.....	22
1.4. PRODUCCIÓN INTEGRADA. MAYOR EXIGENCIA.....	30
1.4.1. Asociacionismo agrario y reestructuración del sector	30
1.4.2. Sistema de Producción Integrada de Vacuno de Leche.....	31
1.5. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN	34
1.5.1. Gestión y manejo	34
1.5.2. Ganado	39
1.5.3. Alimentación.....	39
1.5.4. Índices reproductivos	51
1.5.5. Aspectos sanitarios	55
1.5.5.1. <i>Enfermedades de mayor incidencia e importancia</i>	55
1.5.5.2. <i>Campaña oficial de saneamiento en ganado vacuno</i>	59
1.5.5.3. <i>Programa de profilaxis llevado a cabo en la explotación</i>	62
1.5.6. Evolución de la cantidad y calidad de leche producida	66
1.5.6.1. <i>Cuota láctea</i>	66
1.5.6.2. <i>Producción</i>	68
1.5.6.3. <i>Calidad de leche</i>	71
1.6. ESTRÉS TÉRMICO DE LA VACA LECHERA.....	76
1.6.1. Efecto de la temperatura y humedad (Índice Termohigrométrico- ITH)	78
2.- OBJETO DEL TRABAJO	81
2.1. JUSTIFICACIÓN.....	82

2.2. MOTIVACIÓN	83
2.3. OBJETIVOS.....	85
3.- SITUACIÓN ACTUAL	86
3.1. FORMA ACTUAL DE EXPLOTACIÓN	87
3.1.1. Sistema automatizado de ordeño.....	91
3.1.2. Edificios e instalaciones	92
4.- ESTUDIOS PREVIOS	107
4.1. DISEÑO DE LOS EXPERIMENTOS.....	108
4.2. MATERIAL Y MÉTODOS	111
4.2.1. Estudio 1º: Estudio de la temperatura ambiental y la producción láctea, en época otoñal	111
4.2.2. Estudio 2º: Estudio de la temperatura ambiental y la producción láctea, en época estival.....	114
4.2.3. Métodos estadísticos.....	115
4.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	117
4.3.1. Estudio 1º: Estudio de la temperatura ambiental y la producción láctea, en época otoñal	117
4.3.2. Estudio 2º: Estudio de la temperatura ambiental y la producción láctea, en época estival.....	121
5.- ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA	127
5.1. AUMENTO DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA.....	128
-A) Mantener naves de producción actuales	128
-B) Acondicionamiento de la Nave C para producción	130
5.2. DESCONGESTIÓN DE LOS ROBOTS DE ORDEÑO	132
-A) Combinar distintos modelos de robots	133
-B) Todos los robots del mismo modelo	133
- B.1) Modelo A2	133
- B.2) Modelo A3 NEXT.	134
5.3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA LECHE PRODUCIDA.....	136
-A) Una única lechería.....	138
- A.1) Mantener lechería actual.	138
- A.2) Construir una nueva lechería.	138
-B) Dos lecherías	139
6.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	142
6.1. USOS DE LAS EDIFICACIONES Y JUSTIFICACIÓN	143
6.1.1. Instalaciones de ordeño y almacenamiento de leche.....	145

6.2. PROGRAMACIÓN DE LA PUESTA EN MARCHA	150
7.- CONCLUSIONES	151
8.- FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	153
9.- ANEXOS.....	157
ANEXO Nº 1: CROQUIS DE LA PLANTA DE LA EXPLOTACIÓN.....	158
ANEXO Nº 2: DATOS ESTUDIO PRODUCCIONES ÉPOCA OTOÑAL (1º ESTUDIO).....	159
ANEXO Nº 3: DATOS ESTUDIO TEMPERATURA ÉPOCA OTOÑAL (1º ESTUDIO)	161
ANEXO Nº 4: DATOS ESTUDIO PRODUCCIONES ÉPOCA ESTIVAL (2º ESTUDIO)	189
ANEXO Nº 5: DATOS ESTUDIO TEMPERATURA ÉPOCA ESTIVAL (2º ESTUDIO)	193
ANEXO Nº 6: NORMALIDAD (PRUEBA KOLMOGOROV-SMIRNOV)	196

RESUMEN

Uno de los factores que más influencia tienen en la producción de leche es la temperatura ambiental. Las vacas de leche de alta producción (V.L.A.P.) son animales muy sensibles al calor, produciendo el estrés por calor importantes pérdidas de producción y por tanto de rentabilidad en una explotación de vacuno lechero.

La Cooperativa Agropecuaria Limitada San Miguel de Aralar, situada en la localidad de Oskotz, es la promotora del presente trabajo, fue creada en el año 1964 y cuenta con tres áreas (vacuno, ovino y campo), disponiendo en el área de vacuno con el Sistema de Ordeño Automatizado compuesto por 8 robots de ordeño ubicados en las diferentes naves de estabulación. Los propietarios de la explotación tienen la presuposición de que en dos de sus naves utilizadas para la estabulación de ganado vacuno en lactación, se dan condiciones ambientales diferentes debido a la diferente ubicación y características constructivas de las mismas, siendo en una de ellas las condiciones de temperatura más desfavorables, que hacen que las producciones al mismo tiempo disminuyan.

Con el objetivo de corroborar que existen diferencias de temperatura y producción entre ambas naves (Naves A y B), se realizan dos estudios, en época otoñal y época estival, para analizar la temperatura y la producción de leche en cada una de las naves.

Una vez confirmada la existencia de diferencias estadísticamente significativas de temperatura y producción entre ambas naves, y tras estudiar la situación actual de la explotación y los condicionantes del trabajo, se describen y discuten las posibles alternativas para el reacondicionamiento y ampliación de la capacidad productiva de la explotación, teniendo presente en todo momento el aseguramiento de la calidad de la leche producida y el bienestar de los animales.

Por último, se describe la solución más apropiada para el reacondicionamiento de la explotación y el programa de puesta en marcha de dicha solución.

1.- ANTECEDENTES

1.- ANTECEDENTES

1.1. Breve introducción histórica de la Cooperativa Agropecuaria Limitada San Miguel de Aralar

Entorno a los Años 50, en Oskotz (localidad en la que se ubica la Cooperativa Agropecuaria Limitada San Miguel de Aralar) vivían aproximadamente unas 45-50 familias, habiendo en los siguientes 10 años, debido a la falta de trabajo, una fuerte emigración hacia distintas ciudades como Pamplona o San Sebastián, zonas de industria en las que sí que había demanda de trabajo. Al ver que el pueblo estaba comenzando a desaparecer, se empezó a buscar una solución.

La solución se encontró en el año 1964, promovida por el párroco de la localidad y algunos ganaderos del mismo (padres de los actuales socios de la explotación) y fue, crear la Cooperativa Agropecuaria Limitada San Miguel de Aralar (en adelante Coope. San Miguel) con 18 de las 25 familias que quedaban por aquel entonces en el pueblo, aportando cada uno de los socios a esa cooperativa vacas, ovejas, aperos, dinero y cediendo sus tierras para la explotación común de las mismas.

La aportación inicial y con la que se formó la cooperativa fue de:

- 35 vacas y novillas
- Aperos (carros, arados, etc.)
- Aportación metálica
- Superficie cultivable de 110 Has.



Figura 1: *Ulzategia, establo en el que comenzó la actividad de la Coope. San Miguel.*

En los años siguientes a su formación, 1964-1972, hubo una etapa de estancamiento, avanzando muy poco y sin haber un volumen de explotación óptimo, por lo que la juventud continuaba con su política de emigrar hacia otras zonas de trabajo.

Siendo conscientes del problema que podía suponer esta emigración, los socios fundadores de la Coope. San Miguel decidieron que la juventud que restaba llevara la marcha de la sociedad, ocurriendo así un cambio generacional, que contribuyó en el despegue de la misma.

En los años 1975-1979 se realizó el primer proyecto y construcción de un “aprisco” con almacén y sala de ordeño para 800 ovejas, lo que supuso el comienzo del desarrollo y evolución de la Coope. San Miguel.



Figura 2: “Aprisco” 1975-1979, primer corral cuyo proyecto y construcción fue el primero en realizarse una vez formada la Coope. San Miguel.

En 1978-1982 se construyó un establo para albergar a 300 vacas, así como silos, sala de ordeño y oficinas para el correcto desarrollo de la actividad ganadera. En ese periodo también se realizó la concentración parcelaria, rotulación de comunales y saneamiento de todos los drenajes, tubos y cierres de las fincas con alambre de espino.

Siguiendo con la filosofía de crecimiento y mejora de la explotación, la Coope. San Miguel, en los años 1983-1989 decidió ampliar los establos para 258 vacas más, construyéndose además una nueva sala de ordeño, sala de partos, enfermería y lechería.

En el año 1990 y debido a la problemática surgida en torno al tema de purines y el medio ambiente, se construye un sistema de tratamiento y distribución de los mismos. El pionero proyecto consistía en unas máquinas que separan los purines en sólido y líquido, un depósito para líquidos con capacidad de 42.000.000 litros situado a 600 metros de distancia y a 120 metros de altura respecto a la explotación y una red de

tuberías para todas las fincas (6.800 metros) paralela a pistas y carreteras, con bocas de riego cada 70 metros para el riego de las fincas anteriormente mencionadas.



Figura 3: Sistema de tratamiento de purines, 1990, máquinas encargadas de separar el purín en líquido (parte delantera de la imagen) y sólido.

Entre los años 1998-1999 se construyó un nuevo corral para 1000 ovejas, dispuesto también de sala de ordeño, mirador, vestuarios y oficinas. Así como cuatro silos cubiertos para forrajes, de 40 x 10 x 3 metros cada uno.

Una de las últimas mejoras que se ha realizado, y la que se cree que más ha revolucionado la forma de trabajar de la explotación, ha sido la realizada en los años 2000-2003, periodo en el cual se construyó una nave con capacidad para 200 novillas, otra nave para albergar 360 vacas y una última nave para 260 vacas secas, así como oficinas, vestuarios y almacén para forrajes de 35 x 26 x 6 metros, y quizás el paso más significativo, la automatización del sistema de ordeño con la inserción en la explotación de ocho robots de ordeño.



Figura 4: Vista actual de las instalaciones ganaderas de vacuno lechero, oficinas y vestuarios de la Coope. San Miguel.

Aparte de construir todas las instalaciones citadas hasta el momento, decir también que en el transcurso de estos años se ha dotado de la maquinaria imprescindible, como son varios tractores, remolques, basculantes, arados, sembradoras, recogedores, grada de discos, empacadoras...toda la maquinaria necesaria para el desarrollo de un correcto funcionamiento de la actividad agroganadera, ya que esta sociedad, además de dedicarse a la producción de vacuno y ovino lechero, también se dedica a la actividad agraria para la producción de maíz, heno y silo de pradera para cubrir en un alto porcentaje las necesidades alimenticias de sus animales, y así hacer que la producción ganadera sea más rentable, ya que los gastos de alimentación en una granja de vacuno de leche de alta producción suponen más del 70% de los gastos totales de la misma.

A la hora de hablar de la historia de la Coope. San Miguel, es inevitable comentar una pequeña “anécdota” o buena noticia, cuyo origen es la producción de una vaca, que tuvo lugar en la explotación a principios del año 1998.

Gourmet, que así se llama la vaca a la que varios medios apodaron con el nombre de supervaca, nació el 19 de septiembre de 1991 en una explotación de Francia, fruto de una mejora exhaustiva, ya que tanto su padre como su madre provienen de programas de mejora genética. Siendo apropiado comentar que tanto su madre como su abuela obtuvieron una calificación de excelente, en Francia, por su morfología, que considera entre otros, aspectos tales como las ubres y la conformación de las patas, factores muy importantes a la hora de producir leche.

Hace ya bastantes años, cuando esta vaca era solo una novilla, con aproximadamente dos años de edad, la explotación de Oskotz la adquirió en Francia.

A los seis años de vida y en su cuarta lactación, la producción media diaria de esta supervaca era de 78 litros, producción que casi triplicaba la producción media diaria de las vacas en aquella época, ya que como comentaba el responsable del control lechero en aquel momento (febrero de 1998), Javier Abásolo, la media de producción por vaca y día se situaba entre los 27 y 30 litros. Destacar que no solo su producción media diaria era alta, sino que llegó incluso a producir 87 litros en un día, producción máxima que llegó a situarla como segunda vaca más productora de leche del mundo, y primera vaca más productora de leche en Europa, por aquellos entonces.

Viendo esta altísima producción, se podría pensar que esta vaca producía cantidad pero no calidad, pero esto no resultó así, ya que cabe añadir, que además de cantidad de leche, esta vaca también producía calidad, debido a que teniendo en cuenta todas sus lactaciones, tuvo unos índices de 3,98 % de grasa y 3,37 % de proteína, llegando incluso a dar en el primer parto 41,5 gr. grasa y 33,0 gr. proteína por litro de leche producido, índices elevados, teniendo en cuenta que, tanto en aquella época como hoy en día, los porcentajes mínimos para los parámetros de grasa y proteína establecidos por la industria láctea para la compra de leche de vaca son del 3,7% y 3,10 % respectivamente.

Diario del campo

Una «supervaca» lechera en Oskoz

■ Gourmette, de seis años, produce una media de 78 litros al día, casi el triple de lo considerado normal

La cooperativa San Miguel de Oskoz tiene una vaca lechera que, como dice la canción infantil, no es un vaca cualquiera. Gourmette, que así se llama, es toda una «supervaca» y bien podría entrar en el libro de los récords. Al menos en el sector ganadero de Navarra. Y es que, desde hace casi tres meses, su producción media diaria es de 78 litros. Una cantidad que duplica, y casi triplica, los litros de leche que se considera normal que produzca una vaca de sus características al día.

De hecho, según explica el responsable de control lechero en Navarra, Javier Abásolo, la media de producción por vaca y día se sitúa entre los 27 y 30 litros, «aunque puedes encontrar desde los 17 hasta los 37 litros por día», apunta el técnico.

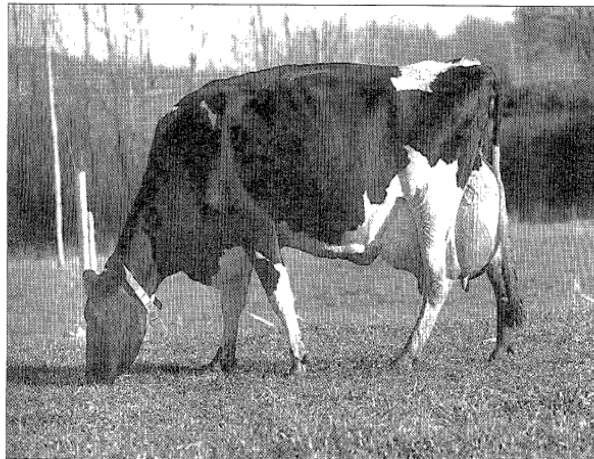
Esta media de casi 30 litros diarios, indica Javier Abásolo, se ha obtenido entre las 234 explotaciones lecheras que en la Comunidad foral están acogidas al sistema de control lechero. «Se puede afirmar que son las granjas navarras de mejor rendimiento», apunta Javier Abásolo, quien añade que en toda Navarra las explotaciones de vacuno de leche rondan el millar.

Un máximo de 87 litros

Las vacas, como se sabe, empiezan a producir leche después de un parto. A los 90 días aproximadamente del parto, se las insemina y el ordeño se interrumpe cuando cumplen siete meses de gestación.

Los litros que ofrecen las vacas siguen una evolución de menos a más, de tal modo que, cuando alcanza un máximo de producción, se inicia un descenso.

La máxima producción, por lo general, se consigue cuando se ha cumplido un mes desde que tuvo lugar el parto.



Gourmette comenzó a dar leche el 1 de diciembre y su producción máxima en un día han sido 87 litros.

En el caso de Gourmette la producción máxima diaria llegó a los 87 litros.

Gourmette se ha revelado como una «supervaca» en su cuarto parto, que se produjo el pasado 1 de diciembre. En sus tres partos anteriores, según datos oficiales de control lechero, la vaca dio un total de 10.202 litros en el primero, 13.027 en el segundo y 11.348 litros en el tercero.

El volumen total de litros que una vaca da después de un parto se denomina lactación y, de forma oficial, una lactación contabiliza los litros de leche en los 305 días posteriores.

Así, la media diaria en los tres partos fue de 33,5, 42,7 y 37,2 litros, respectivamente. «Unas producciones medias buenas, por encima de la media», afirma Jesús Azpiroz.

Más grasa y proteína

La vaca Gourmette nació el 19 de septiembre de 1991, por lo que

tiene seis años de vida. La cooperativa San Miguel de Oskoz la adquirió en Francia cuando era novilla, con unos dos años de vida.

En su carne de identidad, por las características genéticas de su padre y de su madre, Gourmette ya prometía ser una buena productora de leche. Sin embargo, sus propietarios no esperaban los índices conseguidos. «Es espectacular», valora el gerente de la cooperativa de Oskoz, Jesús Azpiroz.

«Su madre y su abuela obtuvieron una calificación de excelente en Francia por su morfología, que mira aspectos como las ubres y conformación de patas», apuntan en la cooperativa. Y, por parte de padre, traía un índice genético de leche de 1.010. «Este índice es el genotipo, lo que se puede prever de una vaca, pero que no necesariamente se cumple», añade Jesús Azpiroz, quien señala que ese índice de 1.010 «es muy alto, porque ya con 500 o 600 se considera bueno».

Gourmette no sólo ofrece can-

tidad de leche, sino también calidad, según comenta el gerente de la cooperativa, formada por diez socios y que cuenta con 400 vacas, además de ovejas.

La calidad de la leche se mide por el porcentaje de grasa y de proteína que contiene. En la actualidad, el precio por litro de leche se condiciona a estas dos variables. De este modo, las empresas que adquieren la leche tienen fijados unos mínimos de 3,7% para la grasa y de 3,10% para la proteína.

Y en caso de que un litro de leche supere estos índices mínimos de calidad, los ganaderos perciben primas, más dinero.

Gourmette en el primer parto dio unos índices de un 4,15% de grasa y un 3,3% de proteína. En el segundo parto, 3,80 de grasa y 3,35 de proteína. Y en el tercero, 3,98 de grasa y 3,47 de proteína. «Hasta que no dejemos este parto no sabremos la media, pero seguro que supera los índices normales», afirma Jesús Azpiroz.

M.C. Garde

Con más litros, más rentable

La cooperativa San Miguel de Oskoz, según asegura Jesús Azpiroz, considera que la gran producción de leche de Gourmette es un «mera anecdota» y que, si se ha conseguido este provecho de la vaca, se debe no sólo a sus condiciones «sino al buen manejo, alimentación y cuidados de la vaca».

Jesús Azpiroz, además, reconoce que, si bien es una vaca «más rentable económicamente» que el resto de vacas, el resultado de la venta de su leche «no es relevante en el conjunto de la cooperativa».

No obstante, en un rápido cálculo de ingresos, Gourmette ofrece a sus dueños doble rentabilidad que el resto. De este modo, si desde el 1 de diciembre en que parió la vaca hasta ayer, viernes, son 81 días. A una media de 78 litros diarios son 6.318 litros.

Según comenta Jesús Azpiroz, la cooperativa vende la leche a una empresa de Burgos. El precio mínimo de un litro de leche (sin contar las primas que se pueden conseguir con un mayor contenido de grasa y proteína) se sitúa en estos momentos sobre las 50 pesetas.

Así, con los 6.318 litros obtenidos hasta la fecha la vaca ha tenido una rentabilidad bruta de más de 315.000.

Este mismo cálculo, con una vaca que dé una producción media de 30 litros al día, ofrece un resultado de 121.500 pesetas. Por tanto, Gourmette resulta 2,5 veces más rentable en bruto que una vaca con una producción normal.

«Produce más leche, pero también come más», apunta Jesús Azpiroz, quien señala que el menú diario de Gourmette consiste en el mismo que el resto de vacas (3 kilos de alfalfa, 9 de silo de hierba, 7 de silo de maíz, 2 de semilla de algodón y 5 de pulpa de naraja) y, además, ingiere ella sola 16 kilos de pienso.

Figura 5: Uno de los artículos sobre la «supervaca», Diario de Navarra 21 de febrero

1998.

1.2. Localización

El proyecto a realizar se localiza en Oskotz, Carretera Iregui s/n, termino municipal de Imotz, donde la Coope. San Miguel tiene sus oficinas, así como las instalaciones ganaderas de vacuno lechero. Además de estas instalaciones para la estabulación de ganado bovino, la explotación cuenta también con unas instalaciones ganaderas de ganado ovino, situadas en la misma localidad de Oskotz, pero con diferente ubicación dentro de la misma, aunque estas no sean objeto de nuestro proyecto. En la fotografía que se adjunta a continuación se puede observar cual es la distribución de las distintas instalaciones de las que consta la Coope. San Miguel y cual es la ubicación de las mismas respecto a la localidad, Oskotz, en la se encuentran.

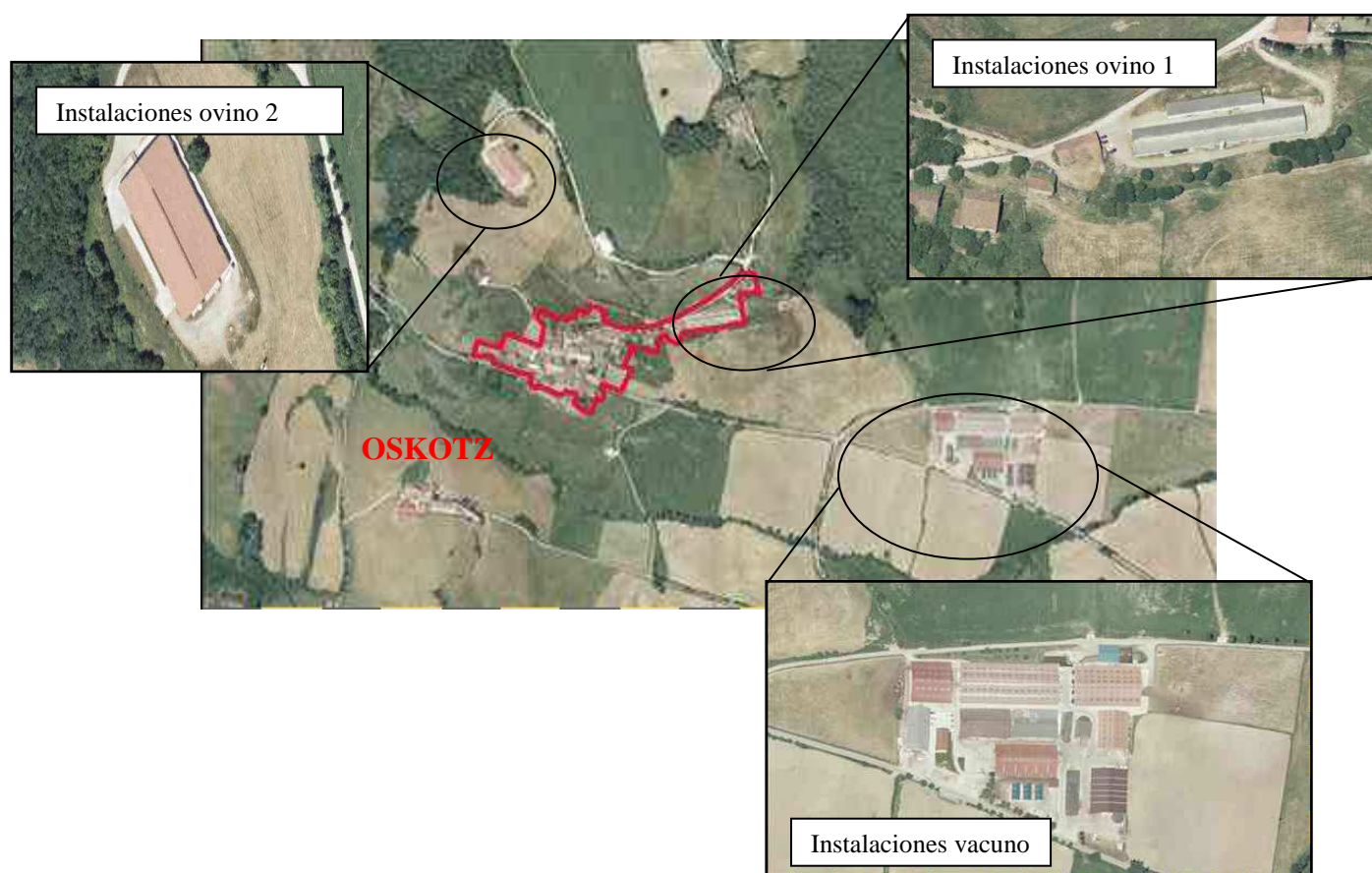


Figura 6: Vista panorámica de Oskotz y de la Coope. San Miguel.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la explotación de ganado vacuno sobre la que se va a realizar el proyecto, tiene su domicilio social en la Oskotz,

quedando las instalaciones de vacuno de leche situadas a unos 700 metros de distancia de esta localidad.

Oskotz se trata de una localidad del norte de Navarra, perteneciente al Valle de Imotz junto a otros 7 pueblos o concejos, situada aproximadamente a unos 30 Km. de Pamplona, que se encuentra entre las siguientes coordenadas geográficas:

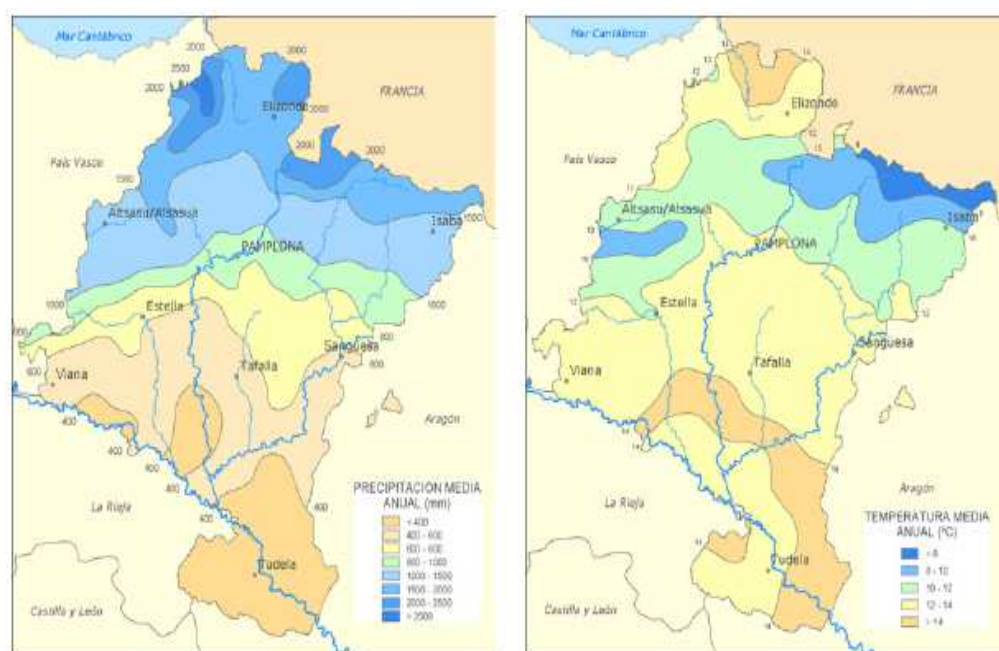
- Latitud: entre 42° 45'' y 43° N
- Longitud: entre 1° 45'' y 2° W

Esta pequeña población de montaña cuenta aproximadamente con 85 habitantes y se encuentra situada a una altitud aproximada de unos 600 metros sobre el nivel del mar.

1.2.1. Condiciones climatológicas de la ubicación

Oskotz, como se puede apreciar en el mapa que se expone a continuación, pertenece al cuadrante noroccidental de Navarra, una zona cuyo clima es marítimo templado, fuertemente influenciado por la oceaneidad del mar próximo, con abundantes lluvias, nieblas y lloviznas y con temperaturas poco extremas, aunque en el verano del año 2003, uno de los veranos más calidos que se recuerda, se dieron unas temperaturas máximas muy elevadas teniendo en cuenta la zona en la que nos encontramos, llegando a subir el mercurio de los termómetros hasta los 39,3 °C el día 13 de agosto de ese año. Con respecto a las temperaturas mínimas extremas, añadir que las Navidades del año 2001 fueron una de las temporadas más gélidas, alcanzándose en esas fechas varios días de temperaturas por debajo de los -10,0 °C, llegando incluso a bajar las temperaturas, el día 25 de diciembre, hasta los 14,8 °C por debajo del punto de congelación.

Aunque lo habitual es que en esta localidad las temperaturas no sean tan extremas, siendo en el termino de Oskotz, las medias anuales de precipitación y temperatura 1.247 mm y 11,1°C respectiva y aproximadamente, siendo el invierno la época de mayores precipitaciones, seguida del otoño y primavera, con un mínimo estival poco acusado.



Mapa 1: Mapas de precipitación media y temperatura media anual en Navarra.

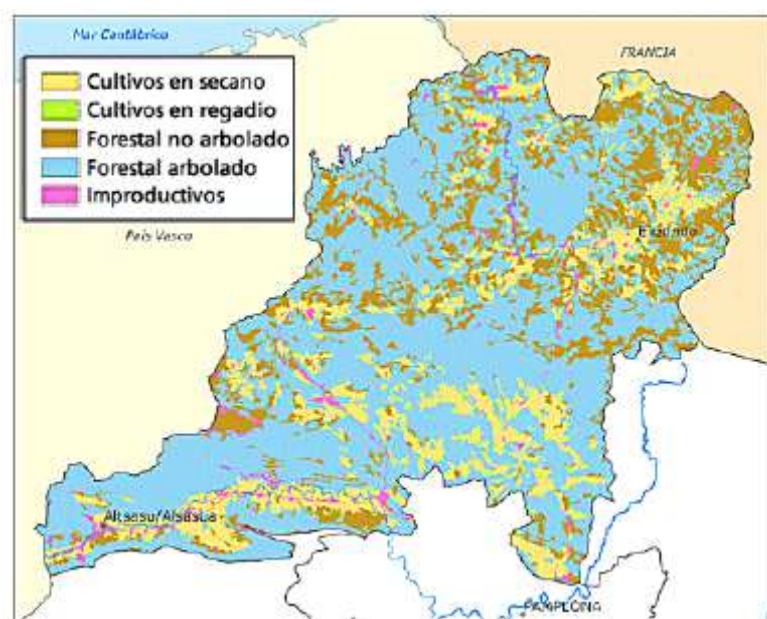
1.2.2. Series de vegetación y usos del suelo de la ubicación

El relieve de esta zona es montañoso, con acusados desniveles, lo que unido a la elevada pluviométrica de la zona, determina que en la extensión de 1.200 Has con las que cuenta la localidad halla un claro dominio de la superficie forestal, y dentro de ésta de las frondosas autóctonas. La vegetación la forman bosques de frondosas, roble pedunculado o roble común (*Quercus robur*) en los fondos de valle, roble pubescente (*Quercus pubescens*) y hayas (*fagus sylvatica*) principalmente en cotas más elevadas, formando estos hayas bosques densos y umbríos, con ejemplares de talla elevada y porte esbelto, en los que apenas crece sotobosque, es decir, estando los bosques situados a mayor cota formados principalmente por árboles altos en los que en raras ocasiones se forman matas o arbustos bajo los mismos. Siendo también las repoblaciones de pino insigne numerosas, desplazando en muchos casos a las especies autóctonas.

En la superficie de esta localidad son muy extensas también las áreas libres de arbolado, que aparecen cubiertas por vegetación acidófila dominada por especies de la

familia de las *Ericáceas* como son los brezos y por especies pertenecientes a la clase *Filicopsidas* como son los helechales.

Esta zona, además de ser forestal, presenta una gran vocación ganadera (siendo la explotación de Oskotz, objeto de estudio, claro ejemplo de ello) que se sustenta, en parte, debido a la existencia de una gran superficie de praderas naturales y pastizales, que se aprovechan mediante pastoreo.



Mapa 2: Mapa de cultivos y aprovechamientos de la zona noroccidental del Navarra, en la que se localiza Oskotz.

Los recursos naturales agrarios no son suficientes para la satisfacción de las necesidades de la explotación ganadera en lo referente a la consecución de forrajes para la alimentación del ganado vacuno lechero, por ello se hace necesario el cultivo de pastos herbáceos, para la obtención de dichos alimentos fibrosos. La explotación de Oskotz cuenta con 170 Ha. de superficie cultivable, en las cuales utiliza el sistema de policultivo ordenado denominado rotación, con el fin de intentar obtener unas producciones óptimas, pero evitando el empobrecimiento del suelo que ocasiona la practica del monocultivo.

Este plan de praderas, consiste en un ciclo de ocho años al final del cual se vuelve a comenzar el ciclo, como muestra la tabla que se adjunta a continuación, en el que se establece la siembra de los distintos cultivos.

	1º Fase			2º Fase				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
TIPO DE CULTIVO	Maíz y Westerwold	Maíz y Westerwold	Maíz y Westerwold	Raigrás inglés + Trébol blanco	-	-	-	-

Tabla 1: Siembra de los diferentes cultivos a lo largo del ciclo.

Tal y como se observa en la tabla anterior, el ciclo se divide en dos fases, debiendo de coexistir como mínimo 70 Ha. de pradera en la primera fase del ciclo:

- Primera Fase: Maíz (*Zea mays*) y Westerwold, variedad alternativa del Raigrás italiano (*Lolium multiflorum*). Se trata de dos cultivos compatibles ya que se desarrollan en condiciones y fechas diferentes, la siembra del maíz se realiza a mediados de mayo, y una vez cosechado en octubre y previa preparación de la tierra, se siembra la gramínea pratense Westerwold, que se cosecha en abril, ya que se trata de una variedad poco resistente al calor.

-Segunda Fase: Raigrás inglés (*Lolium perenne*) + Trébol blanco (*Trifolium repens*). Se trata de un cultivo bífito de larga duración, de fácil establecimiento en campo y resistente al calor estival de la zona, con una buena producción anual durante los 4 años posteriores a la siembra otoñal (AZPIROZ J.M., responsable de campo y alimentación).

1.3. Modificaciones constructivas más relevantes llevadas acabo en la ubicación actual

Como ya se ha podido observar en uno de los puntos anteriores, más concretamente en el que tiene por nombre “1.1. Breve introducción histórica de la Cooperativa Agropecuaria Limitada San Miguel de Aralar”, nuestra explotación objeto de estudio, ha experimentado una gran evolución, que ha venido acompañada tanto de modificaciones constructivas como de innovaciones de otra índole. Aunque se hayan realizado varias transformaciones dentro de la explotación en lo que se refiere a las instalaciones de ganado vacuno lechero, las modificaciones más relevantes y las que han marcado el rumbo de la Coope. San Miguel han sido tres, estando todas ellas relacionadas con el ordeño y su rutina. Que estas transformaciones más importantes estén relacionadas con la practica dirigida a obtener leche, no es una mera coincidencia, ya que la maquina de ordeño debe de ser apropiada y estar bien integrada en el conjunto de la explotación, debido a que no debemos de olvidar, que el ordeño constituye un punto clave en la explotación de vacuno de leche (se debe de ordeñar todos los días y como mínimo dos veces al día, lo cual exige dedicación con un trabajo pesado y que ocupa más de la mitad del tiempo de trabajo de la explotación) además de que, la vaca no da leche porque sí, en la naturaleza, la vaca libera su leche por la acción directa del ternero, por lo que en la explotación se debe de conseguir un efecto fisiológico equivalente, para lo cual se necesita disponer de una instalación de ordeño adecuada. A todo esto debemos de añadir el hecho del aumento de las exigencias en cuanto a calidad de leche, no solo desde el punto de vista sanitario, sino también, de un modo mucho más global, que el consumidor le da a este producto. Teniendo en cuenta todo lo mencionado, podemos decir que la evolución y desarrollo de la explotación estudiada en el presente proyecto esta dividido en cuatro fases principales (ordeño mediante cantaros, ordeño mecánico rudimentario, ordeño mecánico más sofisticado y ordeño automático), constituyéndose estas fases debido a las siguientes modificaciones constructivas revelantes:

- 1º modificación relevante, paso de ordeño por cantaros a ordeño mecánico rudimentario: Desde la formación de la Coope. San Miguel hasta el año 1978 los

establos se ubicaban en las partes bajas de las viviendas de los diferentes integrantes de la sociedad, siendo el sistema de explotación utilizado el denominada vaca trabada, en el cual los animales contaban con una plaza para cada uno de ellos, en la que se ubicaban inmovilizados mediante una cadena que se encontraba atada al pesebre, alimentándose y bebiendo el animal en la misma plaza en la que se hallaba estabulado. Debido a esto, las labores de manejo se debían de ejecutar en la plaza del animal, individualmente, por ello, el ordeño se realizaba mediante cantarás, recipiente de acero inoxidable que tiene una capacidad aproximada de 22 litros y que cuenta con un juego o grupo de ordeño (pezoneras, manguitos de ordeño, colector y tuberías para la pulsación y para la leche), pasando vaca por vaca.

Que el ordeño se realizara mediante cantarás, tenía el inconveniente de que el ordeñador podría atender un máximo de 10 vacas/hora, siendo el factor limitante la necesidad de efectuar largos recorridos para sacar la leche, ya que los animales se encuentran fijos en su plaza. En la explotación de Oskotz, en aquellos años contaban con unas 30-40 vacas en producción y cinco eran las personas que se encargaban del ordeño, dos de los cuales ordeñaban con dos grupos de ordeño y otro de ellos ordeñaba a mano. Esto hacía, que el tiempo normalmente dedicado al ordeño sería aproximadamente de 2 horas y 30 minutos, superando así el tiempo recomendado por los técnicos para esa tarea, que se debía de mantener entre 1 hora y media y las 2 horas. A todo esto, debemos de añadir, que en la época estival, para preservar la calidad de la leche, ya que se trata de un producto perecedero, las cantarás que contenían la misma debían de ser sacadas de los establos en los que se realizaba el ordeño, a las distintas fuentes del pueblo, lo cual, conllevaba una pérdida de tiempo. Es por todo ello, por lo que las cantarás dejaron de tener interés práctico para esta explotación.

En el año 1978, teniendo en cuenta, como ya se ha comentado antes, la poca capacidad de trabajo que ofrecía el ordeño mediante cantarás para los intereses de la explotación, unido a las necesidades de mano de obra que este sistema conllevaba, se decidió construir, en una nueva ubicación, una sala de ordeño, pasando así del ordeño en instalaciones fijas al ordeño en sala con medidores y estabulación libre. Con la construcción de esta sala, se implanto el ordeño mecánico (que radica en la extracción

rápida y completa de la leche que la vaca contiene en su glándula mamaria mediante un circuito cerrado desde el que se ejerce una acción de vacío sobre el pezón del animal, sin provocar daños ni al pezón ni al resto del tejido mamario) en la explotación, teniendo por ello el ordeño manual un carácter excepcional y limitándose su aplicación a las vacas infectadas con mastitis. El hecho de introducir el ordeño mecánico en la explotación, supuso que el ordeñador no debía de estar vinculado a la vaca durante todo el tiempo de ordeño, por lo que podía desarrollar otras actividades complementarias, además de que se simplificaba notablemente el trabajo del ordeñador y lo hacía más cómodo (los animales se situaban a una altura aproximada de unos 70 cm. sobre el nivel del suelo, facilitándose así enormemente todas las tareas de antes, durante y después del ordeño) respecto al ordeño en estabulación fija. Lo cual hizo que la calidad de vida de los trabajadores mejorara, por el hecho de haber mejorado las condiciones de trabajo.

Esta nueva instalación de ordeño, se trataba de una sala en paralelelo que contaba con 14 plazas, de la variante espina de pescado, y de base doble, en la que las vacas ocupaban posiciones giradas respecto a la posición de entrada, lo cual facilitaba su posicionamiento y salida una vez finalizado el ordeño. Con este tipo de sala, el ordeñador accedía a la ubre por el flanco posterior, por lo cual la visibilidad de la misma era perfecta, facilitándose así la colocación de pezoneras. El ordeño ya no era individual como en el caso de las cantaras, sino que se realizaba por lotes, e igualmente, el trabajador no debía de desplazarse por todo el establo para ordeñar a los animales, sino que en este caso los animales acudían al local dispuesto para realizar el ordeño, accediendo al mismo por la sala de espera, área en el que se situaban las vacas hasta que les correspondiera la extracción de leche. Además, la leche una vez ordeñada iba directamente al tanque refrigerador (deposito cerrado que mantiene la leche a una temperatura 2 - 4 °C) mediante los conductos de leche, lo cual hacía que la calidad del producto aumentara con respecto al ordeño con cantaras, debido a que se golpeaba menos la leche. Decir que esta instalación de ordeño mecánico contaba también con un local para el almacenamiento y acondicionamiento de la leche así como con una sala donde se situaban los motores y maquinas que hacían funcionar la instalación de ordeño. Todo esto hacía que la capacidad de trabajo aumentara hasta las 24-30 vacas/hora.



Figura 7: Imagen de la sala de ordeño rudimentaria y descubierta construida en 1978, con sala de espera y postordeño a la intemperie.

-2º modificación relevante, paso de ordeño rudimentario a ordeño mecánico más sofisticado: Esta nueva sala de ordeño mecánico, supuso una gran revolución frente al ordeño con cantaros, pero conforme pasaba el tiempo, la constante evolución a la que estaban sometidos los componentes de la instalación de ordeño, y el creciente aumento de la exigencias de calidad de leche hizo que se comenzara a pensar en una nueva instalación de ordeño mecánico menos rudimentaria y que se ajustara mejor a las necesidades de trabajo y a las distintas exigencias. La sala de ordeño mecánico construida en el año 1978, como se observa en la *figura 7*, se trataba de una instalación descubierta por la parte este, característica constructiva de la edificación que conllevaba muchos problemas, debido principalmente al ambiente húmedo y frío que se daba en la sala debido a este hecho, en la época invernal, lo que conllevaba consigo el atraso de la labor de ordeño hasta subir los termómetros hasta la temperatura adecuada, con la perdida de tiempo que esto implicaba, debiendo de unir a estos problemas por bajas temperaturas las malas condiciones de trabajo que se daban en esta sala por la misma razón.

Otra de las razones, quizás la más importante, que motivo la construcción de una nueva sala de ordeño mecánico más sofisticada, fue la calidad. La nave de ordeño con la

que contaban en aquel momento tenía una línea de conducción alta (conducciones de leche situadas por encima del nivel de la ubre del animal), lo cual hacía que el desplazamiento de este fluido se encontrara perturbado y la leche sufriera golpeo o batido dentro de la instalación en el camino desde la pezonera hasta el tanque. Esto hace que la grasa (glóbulos grasos recubiertos de su membrana protectora) "se rompan" y esté más expuesta a la lipólisis y posterior enranciamiento (+ aire → oxidación → sabores anómalos a rancio). Este problema se da en las conducciones de línea alta, ya que implica subir la leche y luego bajarla, amén de que en el recorrido pueda sufrir otras curvas para salvar obstáculos. Mientras que una línea baja es más suave por definición, la leche avanza casi por su peso dejando el espacio de aire sobre la superficie.

Teniendo en cuenta, además, la escasa capacidad de trabajo que ofrecía esta instalación, debido a que en ese momento en la explotación contaban con unos 270-300 animales aproximadamente, lo que hacía que se sobrepasaran los tiempos máximos disponibles para hacer el ordeño, se decidió en el año 1989 construir una nueva sala de ordeño más técnica y confortable que la anterior y que precisaba menor presencia de operarios para su correcto funcionamiento, y que mejoraba al mismo tiempo las condiciones laborales de los mismos.



Figura 8: Imagen de la sala de ordeño mecánico sofisticada, construida en 1989, con sala de espera y post ordeño cubiertos.

Esta nueva sala de ordeño mecánico solventaba los problemas de capacidad, ya que se trataba de una sala en paralelo de la variante espina de pescado, similar a la sala anterior, pero con una capacidad para 24 vacas (a diferencia de la sala de ordeño anterior, con capacidad para 14 vacas), contando esta nueva sala también con diferentes elementos: dispositivo de retirada automática de pezoneras (mecanismo que además de aumentar la eficacia de la instalación hace que se subsane el problema del sobreordeño), medidores electrónicos de la leche producida por cada cabeza y carro elevador (hace que una vez ordeñadas, todas las vacas salgan a la vez, sin tener que esperar a salir la primera vaca y las demás detrás), que mejoraban las prestaciones de la instalación, permitiendo todo ello, en teoría, una eficiencia casi doble comparando con la sala de ordeño existente anteriormente en la explotación.

Añadir asimismo, que esta nueva sala de ordeño, no solo influyó en las condiciones de trabajo y en la calidad (ya que contaba con una línea de conducción baja y se construyó con arreglo a normas ISO más exigentes, lo cual hizo que la calidad de la leche aumentara de manera indirecta, debido a la disminución de la incidencia de mamitis ya que no se producía refluo de la leche a causa de inestabilidades en el vacío a nivel del colector), sino que también afectó positivamente a la producción, debido a que hizo que el bienestar de los animales aumentara, ya que, después del ordeño (momento en el que los animales tienen más frío), los animales pasaron de estar a la intemperie, como ocurría en la sala de ordeño anterior, a estar en un recinto cubierto.

-3º modificación relevante, paso de ordeño mecánico sofisticado a ordeño automático mediante robots: Podemos decir, que esta última modificación llevada a cabo hasta el momento, ha sido sin duda la más importante nunca llevada a cabo en la explotación, y es la que ha marcado una nueva era dentro de la misma, debido a que instalar un robot permite el nacimiento de un nuevo profesional de la ganadería, muy alejado de las costumbres tradicionales, mucho más informado acerca de las tendencias actuales y técnicamente mejor cualificado.

El ordeño mecánico supuso un gran avance frente al ordeño manual, pero contaba con dos grandes inconvenientes:

- Sometía a los animales a un gran estrés. Para realizar la labor de ordeño los animales deben de ser aislados del resto del rebaño y sacados de su habitat cotidiano, siendo estas, dos de las situaciones más estresantes dentro de la vida de un animal. Además, también se sabe que una vaca tiene su lugar natural dentro de la escala jerárquica del rebaño, por lo que el confinar una vaca en una sala de espera junto con vacas dominantes, es una situación angustiosa.
- Obligación de realizar dicha labor de ordeño, inflexiblemente, 2 veces al día, 7 días por semana, 365 días por año, expuesto a los rigores del clima.

Por ello, teniendo en cuenta estas dos razones, bienestar animal y calidad de vida de los trabajadores, se decidió en el año 2001 introducir en la explotación un nuevo concepto diferente de lo que tradicionalmente fue el ordeño mecánico, automatizar el ordeño mediante robots.

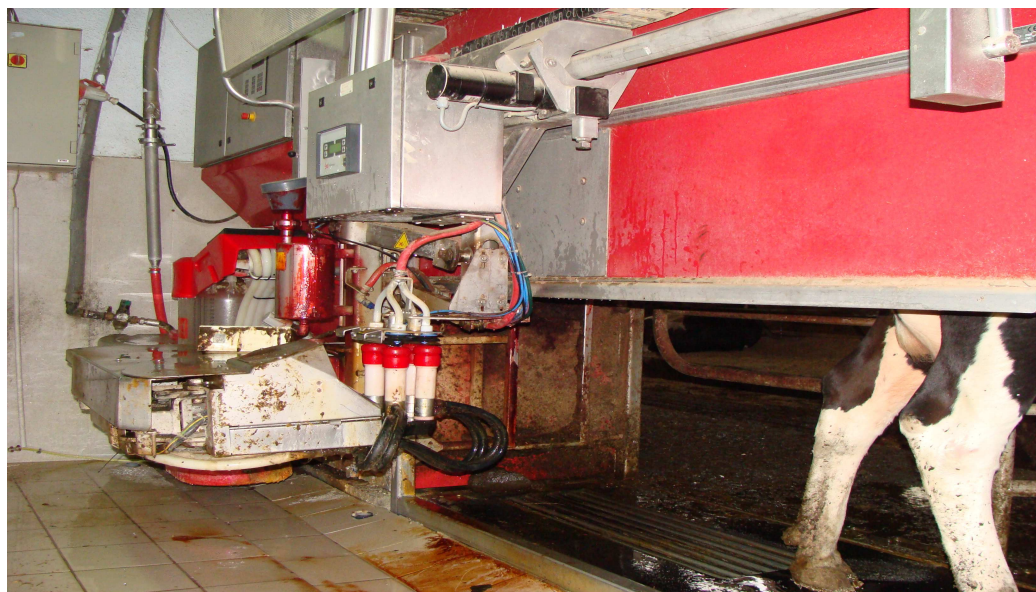


Figura 9: Imagen de una estación de ordeño automático, sistema implantado en la explotación en el año 2001.

Las unidades independientes robotizadas para el ordeño del ganado vacuno, son un modulo de ordeño, que liberan al ganadero de las pautas de ordeño rígidas y que se sitúan formando parte del lugar habitual de los animales, realizando el ordeño a demanda de la propia vaca, que acude voluntariamente al lugar de ordeño cuantas veces

desea ser ordeñada, por lo que se evita que los animales sufran las situaciones estresantes que se daban en el caso del ordeño mecánico, ya que las vacas ven el robot como una parte más de su entorno, aumentando así el bienestar de las mismas. Además, la producción de leche en la ubre es constante hasta que, debido a la presión de la leche almacenada en los conductos y en la cisterna hace que el epitelio alveolar vaya disminuyendo su producción, por lo que con un número mayor de ordeños, ordeños más sanos y menos mastitis, se puede conseguir un aumento en la producción, que a veces llega al 20%.

Esta nueva estación de ordeño automático, no solo aumenta la flexibilidad y el tiempo libre de los ganaderos y el bienestar y la producción animal, sino que también influye en la calidad del producto. Ya que el manejo individualizado de los animales, proporciona más posibilidades en la mejora de la calidad de la producción de leche, combinado esto, con ordeños más higiénicos y metódicos, además de eliminarse el sobre-ordeño y los flujos cruzados en los colectores, reduciéndose de esta forma el número de mastitis y consiguiéndose ubres más sanas.

Se puede decir que estas tres modificaciones relevantes, al igual que el resto de modificaciones de menor importancia ejecutadas en la explotación, se han realizado, buscando en todo momento, mejorar la eficacia, la calidad de trabajo y por ello de vida tanto de los trabajadores como de los socios y el bienestar de los animales, y a su vez aumentar la calidad del producto (AZPIROZ J., Gerente).

1.4. Producción Integrada. Mayor exigencia

1.4.1. Asociacionismo agrario y reestructuración del sector

Han sido muchos los retos a los que se ha enfrentado el sector agro-ganadero español en estos nuevos tiempos de globalización y de competencia feroz en mercados cada vez más globales y exigentes. Por ello, para la continuidad de las explotaciones agrarias, se hace necesario, aparte de la eficacia y la eficiencia productiva, la producción de productos agroalimentarios de calidad, con alto nivel de seguridad alimentaria y mediante prácticas respetuosas con el medio ambiente y el bienestar animal.

Asumiendo estas premisas previas, a finales del año 2005, la Coope. San Miguel decide asociarse con otras ganaderías de Navarra, para ofrecerle al consumidor una leche diferenciada y de calidad, siendo así como surge la Sociedad Agraria de Transformación Lácteos Belate (con una cuota del 18-20% del total de la producción Navarra), cuya actividad principal es la comercialización de leche de vaca y sus derivados, tomando como materia prima la leche aportada por sus socios.

Dadas las características específicas de las explotaciones que integran Lácteos Belate (fundamentalmente localizadas en la zona noroeste de Navarra) y teniendo en cuenta el objetivo de los ganaderos del grupo de conseguir en un futuro diferenciar tanto las prácticas ganaderas como los productos derivados de estas, se optó por el Sistema de la Producción Integrada de Vacuno de Leche como sistema de producción, certificándose todas las explotaciones de la SAT, entre ellas la Coope. San Miguel en este sistema de producción innovador a nivel nacional.

Como consecuencia de la aplicación de todas las exigencias del sistema de producción integrada, que se detallan en el apartado siguiente, se ha permitido garantizar la calidad total del producto final ya que se controla con una mayor exigencia la calidad de la leche, su trazabilidad y seguridad alimentaria. Lo que ha llevado a la Coope. San Miguel junto con el resto de socios de Lácteos Belate S.A.T. a la obtención, de mano de Lacturale e Igara (leche producida en sus explotaciones), de distintos

galardones de prestigio nacional e internacional, como son “Sabor del Año”, “Alimentos de España” e “Internacional Taste Award”.

1.4.2. Sistema de Producción Integrada de Vacuno de Leche

La Producción Integrada de Vacuno de Leche de Navarra se trata, como ya se ha comentado anteriormente, de un sistema de producción innovador que surgió en el año 2003 en este subsector agrícola, como una alternativa entre la producción ganadera convencional y la ecológica, con el propósito de favorecer la práctica de una ganadería respetuosa con el medio, rentable para el que la practica y capaz de atender las demandas sociales.

La producción Integrada, no rechaza las técnicas de producción clásicas, sino que las utiliza de forma combinada con otras prácticas innovadoras, eligiendo cuidadosamente y de forma equilibra los métodos biológicos, químicos y el resto de técnicas de producción, para una producción más racional y más sostenible, de acuerdo con las demandas sociales.

Este sistema de producción implica una mayor exigencia a los ganaderos que la practican, ya que se basa principalmente en los siguientes pilares fundamentales: respeto al medioambiente y al bienestar animal, control exhaustivo de la alimentación del ganado basado máxime en forrajes naturales, estricto control de los equipos de ordeño, parámetros de calidad requeridos para la leche más exigentes que la normativa nacional y anotación diaria de todo los movimientos de entradas y de salidas en las explotaciones, lo que supone aplicar en la actividad agraria un sistema de monitorización continuo conocido como “trazabilidad vertical ” que permite garantizar una leche de alta calidad y con alto nivel de seguridad alimentaría. Además de un estricto manejo del ganado en las instalaciones y una mayor exigencia de las mismas.

En lo que se refiere al respeto del medio ambiente, la normativa exige la elaboración de Planes de Gestión de Residuos Ganaderos, Medicamentosos y Plásticos, además de ser obligatorio disponer en las explotaciones de una capacidad mínima de

fosa de purines para al menos cuatro meses y de sistemas de recogida y almacenamiento de lixiviados y restos de lavado. A todo ello hay que añadir el estricto cumplimiento de las rigurosas normativas de bienestar animal en lo referente a las condiciones sanitarias e higiénicas de los animales, carga ganadera, prohibición de mantener a los animales trabados en las explotaciones, etc...

En cuanto a la alimentación, es imprescindible que como mínimo, el 55% de la materia seca de la ración diaria que se les suministra a los animales sea de origen forrajero, siendo recomendable que un alto porcentaje de la misma se produzca en fincas provenientes de campos gestionados por la propia explotación, de forma que se cierre constantemente el ciclo que va desde la producción de residuos que se aplican en esas fincas, a la obtención de la alimentación para el propio ganado en base a forrajes producidos en esas mismas fincas, haciéndose de esta forma este sistema sostenible medioambientalmente y duradero en el tiempo.

Como ya se ha comentado anteriormente, uno de los objetivos del Sistema de Producción Integrada de Vacuno de Leche, es la obtención de una leche de calidad, por ello, los requisitos de calidad e higiénico-sanitarios que este sistema de producción exige a la leche cruda son más restrictivos que los que exige la legislación (según marca el Real Decreto 1728/2007, de 21 de Diciembre), como se observa a continuación:

- Condiciones de composición química:

	PRODUCCIÓN INTEGRADA	LEGISLACIÓN (Real Decreto 1728/2007)
Contenido de Proteína en Leche	mayor de 30 gr/kg	mayor de 29 gr/kg

- Condiciones de higiénico-sanitarias:

	PRODUCCIÓN INTEGRADA	LEGISLACIÓN (Real Decreto 1728/2007)
Recuento de gérmenes a 30°C	menos de 50.000 UFC/ml	menos de 100.000 UFC/ml
Recuento de Células Somáticas	menos de 300.000 RCS/ml	menos de 400.000 RCS/ml

- Además de estar prohibida la presencia de agua (Punto de congelación $\leq 0,520^{\circ}\text{C}$), así como la de residuos antibióticos en una cantidad que, con respecto a cualquiera de las sustancias a las que se refiere el reglamento (CEE) nº2377/90, supere los niveles autorizados con orden a dicho reglamento.

Para asegurar el cumplimiento de los principios de la producción ganadera integrada, y según marca el artículo 2º de la Orden Foral 149/2003 de 30 de octubre, por la que se regula el registro y el sistema de control y el artículo 8º del Decreto Foral 253/2002 de 16 de diciembre, por el que se regula la producción ganadera integrada, todo el proceso de producción es controlado por la entidad de control y certificación, el Instituto para la Calidad Agroalimentaria de Navarra (ICAN), actualmente enmarcado dentro de la División Agroalimentaria del Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias, S.A. (INTIA, S.A.).

1.5. Características de la explotación

Una vez que se conoce la historia, formación y posterior evolución, de la Coope. San Miguel, se procede a exponer la situación actual en la que se encuentra esta sociedad, centrándonos sobre todo en la explotación de vacuno lechero, analizando las características de la explotación así como índices calculados, tanto productivos como reproductivos con los que se trabaja, para poder hacernos una idea sobre la misma.

En lo referido a los índices calculados, debemos de tener en cuenta en todo momento que con los datos con los que estamos trabajando son los obtenidos durante el ejercicio del año 2011, debido a que estos son los más recientes con los que podemos trabajar.

1.5.1. Gestión y manejo

A día de hoy, la Coope. San Miguel con 11 socios trabajadores, tres de ellos incorporados en el año 2000-2001, además de 10 trabajadores contratados. En lo que se refiere a la organización del trabajo, decir que existen tres secciones bien diferenciadas, que son, vacuno, ovino y campo, habiendo en cada una de las secciones un responsable y un segundo responsable.

En la sección de vacuno se encargan de realizar todas las labores necesarias para el correcto funcionamiento y manejo de una explotación de ganado vacuno de leche. Siendo las labores diarias más importantes que desarrollan los operarios de esta sección las siguientes: realizar labores de ordeño, tanto atender los robots como ordeñar las vacas que se encuentran en la sala de enfermería 2 veces al día aproximadamente cada 12 horas, realizar inseminaciones así como posibles tratamientos, atender los terneros, preparar la alimentación y suministrar la misma a los animales de la explotación tanto por la mañana como por la tarde, así como ocuparse de la limpieza y mantenimiento de las camas de los animales, atender partos, etc.

En el caso del grupo de ovino, los trabajadores también se encargan de realizar las labores necesarias para el correcto funcionamiento de la explotación de ganado ovino, pero en este caso las labores que deben de realizar son las siguientes: ordeñar todos los animales cada 12 horas aproximadamente (no hay implantado sistema de ordeño automático para el ganado ovino), realizar todos los tratamientos que sean necesarios, atender partos y atender y amamantar corderos, ocuparse de preparar y suministrar la alimentación a los animales que están estabulados, animales que mayormente pertenecen a la raza Assaf, y además alimentar a las ovejas Latxas cuya explotación es libre y se encuentran distribuidas en las diferentes fincas con las que cuenta la explotación.



Figura 10: Imagen de un operario realizando labores de ordeño de ovejas.

Además de realizar estas labores diarias, los operarios que se encuentran comprendidos en la sección de ovino también se tienen que encargar de mantener y limpiar las camas de los animales, tarea que periódicamente se realiza y que consiste en sacar todo el estiércol acumulado en ambos corrales destinados para la explotación del ganado ovino, así como volver a cubrir todo el pavimento limpio con viruta de madera para una mayor comodidad y bienestar de los animales.

Y por ultimo, en la sección de campo se encargan de realizar todas las labores necesarias para una óptima obtención de alimento para el ganado. Para conseguir cantidad y calidad de forraje, se deben de realizar las siguientes labores: preparación del suelo, para ello lo primero que se hace es añadir aproximadamente 3.500kg/Ha de estiércol procedente de la misma explotación (ya que la materia orgánica es indispensable para que un suelo tenga una buena estructura y por ello sea fértil), voltear la tierra y pasar la grada rotativa, abonando la tierra con urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (dependiendo la cantidad de urea que se añade al suelo de la cantidad de nitrógeno consumida por el cultivo anterior, para no contaminar los acuíferos debido a la precolación del exceso de nitrógeno) entre una y otra pasada de la grada rotativa. Una vez que el suelo esta preparado, se siembra el cultivo, que suele ser maíz o distintas variedades de hierba dependiendo de la época en la que nos encontremos, ya que la explotación realiza en sus parcelas sistemas de policultivos ordenados, más concretamente de rotación, comentado ya anteriormente, siempre estando las semillas que se siembran tratadas para que no aparezcan rodales una vez que la plántula haya emergido. Durante la estancia del cultivo en campo se realizan todos los tratamientos que sean necesarios así como abonados. Cuando llega la época se recolecta, cosechándose el maíz a principios de septiembre, mientras que los cultivos de pradera se cosechan en primavera-verano (el primer corte se realiza a finales de abril y los sucesivos a principios de la época estival).



Figura 11: Imagen de un tractor de la explotación trabajando en campo

La recolección o ensilado es una de las labores que más trabajo requiere, por ello cuando esto ocurre tanto los socios como algunos operarios contratados trabajan todas las horas que haga falta, además de acudir a ayudar a los trabajadores del grupo de campo obreros pertenecientes a otras secciones.

Se trabaja en un régimen a jornada intensiva, siendo los horarios de trabajo los siguientes:

- Mañana de 6:00 horas a 14:00 horas
- Tarde de 14:00 horas a 22:00 horas
- Noche de 22:00 horas a 6:00 horas, por la noche solo trabaja una

persona y solo en las instalaciones de vacuno, que se va rotando cada semana, ya que al estar el ordeño automatizado mediante la implantación de robots de ordeño, es necesario la presencia de un operario por los posibles problemas que puedan ocurrir, además de para atender partos, etc.

Respecto al horario de trabajo, añadir que con el fin de comunicar de un turno a otro las labores que se realizan en el turno anterior (tratamientos, inseminaciones, asistencia de partos,...) así como para informar los posibles problemas que pueden haber surgido en el funcionamiento normal de la explotación, todos los turnos coinciden aproximadamente treinta minutos para que entre los operarios pueda haber este flujo de información.

Para un correcto funcionamiento, es necesario un buen asesoramiento así como un buen servicio técnico, en el caso de la realizar todos los tratamientos que sean necesarios y atender partos y atender y amamantar corderos., decir que este proviene de los siguientes organismos:

- **I.T.G.Vacuno** (actualmente enmarcado dentro de INTIA, S.A.): Organismo Oficial, constituido en 1980 y financiado en gran parte por el Gobierno de Navarra y el resto por los ganaderos, en concepto de servicios recibidos. Siendo la Coope. San Miguel, una de la impulsoras para la creación de este Organismo, incluso fue accionista junto con el Gobierno de Navarra y Copeleche. Este organismo está dotado de una serie

de técnicos, veterinarios, ingenieros agrónomos, contables, administrativos, ... que se encargan de prestar los servicios pertinentes en cuanto a vacuno como son alimentación, reproductivo, trasplante de embriones,, en cuanto a ovino alimentación e inseminaciones, también prestan asesoramiento necesario para el abonado de fincas, así como alternativas de cultivos y herbicidas que utilizar en las mismas, además de la realización de proyectos y de otras actividades relacionadas con el sector como son cursillos, congresos, visitas, etc.

- **A.F.N.A** (Asociación Frisona de Navarra): Se trata de una delegación de CONAFE (Asociación Nacional de Frisona Española). Esta asociación esta financiada por los ganaderos y en menor cuantía por el Gobierno de Navarra, siendo los servicios que prestan los siguientes: control lechero mensual, partes de nacimientos de terneras, cartas genealógicas, córtales, gestión de calificaciones morfológicas, etc.

- **ASLANA** (Asociación de Latxa de Navarra): Asociación creada en 1990, que esta financiada por los pastores de ovino latxo y subvencionada por el Gobierno de Navarra, siendo los siguientes los servicios que prestan: control lechero mensual, partes de nacimiento, córtales y selección de corderos para futuros sementales.

- **U.C.A.N** (Unión de Cooperativas Agropecuarias de Navarra): Asociación financiada por las Cooperativas de Navarra, A.N. y Caja Rural de Navarra. Presta los siguientes servicios: asesoramientos fiscal, contable y económico, así como información Nacional y Comunitaria, sobre temas agropecuarios.

La Cooperativa Agropecuaria Limitada San Miguel de Aralar, como su nombre indica se trata de una sociedad constituida por personas que se asocian en régimen de libre adhesión y baja voluntaria, para la realización de actividades empresariales, en este caso agrarias y ganaderas, con fines económicos y además con fines sociales, que cuenta con una estructura y funcionamiento democrático y que se encuentra regulada por la Ley Foral de Cooperativas de Navarra (1996). Con respecto a la financiación de la misma, decir que algo que caracteriza a esta cooperativa desde su formación es la autofinanciación, teniendo cada socio una cartilla donde se le ingresan los intereses, el

salario y los beneficios atribuibles a la mano de obra y renta de tierras. Es decir, la sociedad se financia en gran parte con los socios (aportación voluntaria), y el resto con los préstamos oficiales (préstamos en banco y subvenciones) de cada momento (AZPIROZ J., Gerente).

1.5.2. Ganado

La dimensión media actual del área de vacuno lechero de la, con fluctuaciones a lo largo del año, es de:

- 532 animales de reposición de raza Frisona.
- 603 vacas Frisonas, de las cuales: 527 vacas en ordeño y 76 vacas secas.

Además de estos animales de aptitud lechera predominante, la explotación cuenta con dos machos adultos de aptitud cárnica de la raza Pirenaica, que se utilizan para cubrir las vacas que no se quedan preñadas mediante inseminación artificial (AZPIROZ J., Gerente).

1.5.3. Alimentación

El objetivo general de las explotaciones ganaderas consiste en incrementar la producción, y sobre todo, en mejorar la eficiencia productiva. Por otro lado, los consumidores desean disponer en el mercado de unos productos ganaderos con el menor contenido posible en grasa y, al contrario, el mayor contenido en proteína y de una total seguridad bajo el punto de vista sanitario. Aparte de esto, los ciudadanos, especialmente los ciudadanos de las sociedades desarrolladas, exigen una mayor protección del medio ambiente contra los impactos negativos de la posible polución a partir de los subproductos ganaderos (metano, orina, deyecciones, etc.).

Todos estos objetivos comentados en el párrafo anterior, solo pueden alcanzarse mediante una regulación de los procesos metabólicos de la vaca lechera a través de la nutrición.

Por todo ello, la alimentación es uno de los aspectos más importantes de una explotación intensiva de ganado vacuno de leche, ya que, entre otros aspectos, supone entorno al 60-75% de los gastos totales, pudiendo llegar incluso hasta el 80%. Además, estos gastos no solo son importantes desde el punto de vista económico, sino también desde el punto de vista de la mano de obra, ya que se deben de preparar las raciones alimenticias.

La alimentación también es importante, ya que los diferentes posibles nutrientes producidos al final de la digestión y absorbidos a través del epitelio intestinal, determinan la composición química así como la cantidad de leche que puede ser producida por la glándula mamaria (debido a que la producción de leche aumenta con la absorción de ácido acético, glucosa, aminoácidos y ácidos grasos de cadena larga). De esta misma forma, el nivel de grasa en la leche se incrementa con la absorción, por parte de la glándula mamaria, de ácidos grasos de cadena larga, ácido butírico y ácido acético, y disminuye con la absorción, por parte de la misma, de ácido propiónico y glucosa. El contenido en proteína de la leche aumenta con un mayor aporte de aminoácidos, ácido propiónico y glucosa a la glándula mamaria y, por el contrario, disminuye con un mayor aporte de ácidos grasos de cadena larga. Esto es, cuanto más rica sea la dieta de los animales en glucidos fácilmente degradables, es decir, cuanto más pienso compuesto ingieran las vacas, mayor serán los niveles de grasa en leche, mientras que cuanto más fibra ingieran los animales, esto es, más forraje coman, mayor será la cantidad de proteína en leche.

La alimentación consiste en aportar a los animales todos los elementos nutritivos que necesitan para compensar los gastos que implican sus producciones y para mantenerlos en un estado sanitario adecuado. No debemos de olvidarnos de la importancia que tiene el agua como nutriente en la alimentación de las vacas lecheras de alta producción, ya que su consumo en cantidades adecuadas influye positivamente en la cantidad de leche producida (supone el 88% de la leche producida) y en la salud del animal.

Por ello, en la Coope. San Miguel, la alimentación será diferente dependiendo de los lotes de animales, lotes que se harán distribuyendo los animales de la explotación en distintos grupos, grupos que se harán teniendo en cuenta la edad del animal, así como el estado o fase (crecimiento y desarrollo, gestación, producción y mantenimiento) en el que se encuentren, ya que dependiendo de esto, la necesidades alimenticias del animal son diferentes, por lo que también se utilizan distintos tipos de materia primas y cantidades. Pero, en todos los casos, las raciones que se les suministran a los animales, deberán contener como mínimo un 55% de materia seca debida a forraje, ya que este es uno de los requisitos del Sistema de Producción Integrada, en el que la explotación se encuentra certificado, como ya se ha comentado anteriormente.

La alimentación se suministra a los animales mediante sistemas ad-libitum, se trata de una alimentación a libre voluntad que consiste en hacer, teniendo en cuenta todo lo expuesto en el párrafo anterior, un ración única combinando forrajes de alta calidad (que en gran medida provienen de la propia explotación, optimizando los recursos que poseemos para lograr la mayor rentabilidad posible) y concentrados, que al igual que los forrajes deben de ser de buena calidad y palatabilidad, previo análisis de las materias primas existentes en la explotación. Con este sistema uni-feed o sistema de raciones completas, se consiguen los mayores niveles de ingestión, digestibilidad y eficacia metabólica, debido al perfecto sincronismo de los aportes nutritivos del forraje y del concentrado. Siendo otra de las importantes ventajas, la autorregulación voluntaria del nivel de ingestión y la menor incidencia de problemas digestivo y metabólicos.



Figura 12: Imagen del carro uni-feed suministrando la ración a un lote de animales.

Para la realización de estas raciones únicas o tablas de alimentación, la explotación cuenta con ayuda de un nutrólogo, persona especialista en nutrición animal, cuyo nombre en este caso es D. Óscar Ayestaran y pertenece a la empresa Piensos San Cristóbal, empresa proveedora de concentrados de la explotación. Ya que, cualquier desequilibrio alimentario en la vaca va a repercutir tanto en la reproducción (celos silenciosos, menor % de éxito en inseminaciones,...) como en la producción (disminución de la cantidad y calidad de leche producida), es decir, va afectar a la rentabilidad de la explotación.

A continuación, se adjuntan las distintas tablas de alimentación que existen para los distintos lotes de la granja, antes de ello, comentar que las raciones varían dependiendo de la composición de las materias primas que existan en la explotación en cada momento, siendo las que se describen las que se están empleando en el momento de la realización del trabajo:

- **Lote de terneras con edades comprendidas hasta los 40 días:** A los terneros recién nacidos, dentro de las veinticuatro primeras horas de vida, se les dan tres tomas de calostro (suministrándole dos de las tomas antes de las doce horas de vida del animal, ya que es entonces cuando es mayor la asimilación de anticuerpos), de aproximadamente 3 litros cada toma, aunque esta cantidad depende de la concentración de anticuerpos o inmonoglobinas que contenga el calostro.

El calostro es una sustancia densa, cremosa y amarillenta, rica en proteínas, grasas, leucocitos, agua y anticuerpos, que es segregada por la vaca durante el embarazo y los primeros días del parto, mediante la cual los terneros hacen suyas las moléculas que la madre les dona para poner en funcionamiento su sistema inmunitario.

A los terneros nacidos de vacas se les suministra el calostro de su propia madre, que previamente ha sido ordeñada, pero esta práctica no se realiza en el caso de que la madre sea una novilla, ya que, como veremos posteriormente en el apartado 1.5.5. *Aspectos sanitarios*, durante el periodo de secado, las vacas se vacunan con Rotavec Corona, no así las novillas (por temas de manejo de la explotación), vacuna que hace que la madre transmita a los animales recién nacidos mediante el calostro, protección contra la diarrea neonatal producida por rotavirus y coronavirus. Por ello, en la explotación, se congela el calostro de las vacas sanas recién paridas, para tener una reserva de calostro congelado y suministrar a terneros procedentes de novillas calostro de animales vacunados. La congelación es una práctica de almacenamiento, mediante el cual el calostro no pierde su valor inmunológico (destrucción de anticuerpos), debiendo ser descongelado y calentado el calostro con agua tibia (menos de 50°C, ya que si no se podrían dañar los anticuerpos).

Hasta los 40 días de vida, a las terneras se les dará una alimentación líquida (a partir del cuarto día alimentación con lactorreemplazante, con un mínimo de 20% de proteína) fija (realizándose diariamente dos tomas de 2 litros de lactorreemplazante) y otra sólida (pienso harinosos de arranque, muy apetitoso) a voluntad, para obtener unos crecimientos moderados, con un mínimo de problemas digestivos y con una estimulación progresiva del consumo de alimentos sólidos. Además, conforme van

creciendo se les va añadiendo a su dieta un forraje (generalmente heno), para que comience a desarrollarse el rumen.



Figura 13: Imagen de un operario de la explotación ayudando a ingerir calostro a una ternera de unas pocas horas de vida.

- **Lotes de terneras con edades comprendidas entre los 40 y los 60 días:** El fundamento es el mismo que para los lotes de terneras de menor edad explicados en el apartado anterior, pero en este caso, la toma de lactorreemplazante pasara a ser de tres litros y una única por la mañana e igual que en el caso anterior, los animales dispondrán de forraje de buena calidad y concentrado a libre disposición, pero en este caso no serán únicamente de consistencia harinosas, sino también granulados.

- **Lotes de terneras con edades comprendidas entre los 60 y los 120 días:** Se quiere conseguir que al final de este periodo la alimentación de las terneras sea similar a las de las vacas en producción, por ello lo que se hace es un cambio paulatino de la misma, disminuyendo progresivamente la cantidad de concentrado y aumentando la cantidad de mezcla de vacas en producción, para que la flora y fauna del aparato digestivo no se vean afectados por el cambio. Cuando los animales hayan cumplido los 60 días y hasta los 90 días de edad, se les quita la alimentación líquida de la dieta, y se les pone a libre disposición heno de buena calidad, para que se estimule su consumo y una cantidad de pienso granulado específico para esta edad (con un contenido en

proteína mínimo del 16%) nunca superior a 2-2,5 Kg./cabeza y día. Además de esto, también se pone a su alcance una pequeña cantidad de la mezcla que se utiliza para alimentar a las vacas en producción, (cuya composición explicaremos al hablar de la alimentación de las vacas en lactación). La cantidad de mezcla que se les suministre será pequeña, pues su digestivo no digiere bien los ácidos grasos de cadena corta, ni el contenido excesivo de humedad.

A las terneras con edades comprendidas entre los 90 y los 120 días de edad, se les da una ración diaria de 1,5 Kg. de concentrado específico, además de dejar a libre disposición la misma mezcla que se utiliza para alimentar a las vacas en lactación.

- **Lotes de terneras con edades comprendidas entre los 120 días y hasta días anteriores a la inseminación:** Este lote está compuesto por animales jóvenes, con necesidades de crecimiento y mantenimiento, animales que deben formarse y desarrollarse bien, para llegar así en una condición corporal óptima para la posterior gestación y lactación, por ello sus raciones estarán compuestas por alimentos de buena calidad y ricos. A continuación se muestran las raciones teóricas por ternera/día:

Componente	Cantidad	Comentario
HENO DE HIERBA	4,17 Kg	
SILO DE HIERBA	8,50 Kg	30% Materia seca
HARINA DE CEBADA + CORRECTOR MINERAL	1,40 Kg	
HARINA DE SOJA	1,00 Kg	

Tabla 2: Raciones teóricas terneras/día, lote de animales de 120 días hasta días anteriores a la inseminación.

Al observar la tabla vemos, que los kg totales de la ración que se suministra a los animales que integran este lote son 15,07 kg, siendo el 74,48% de la materia seca que ingieren las novillas debida a forraje.

- **Lotes de novillas para inseminar o gestantes:** Este grupo de animales, son novillas que están para inseminarse o gestantes por primera vez. Por ello, la ración debe de ser equilibrada en energía y proteína y acorde con las necesidades del lote, para conseguir que las novillas crezcan pero no engorden, ya que si están gordas, presentan

problemas de fertilidad, problemas también en el desarrollo de la ubre, en el parto y en su conformación. La ración novilla/día que se les suministra es la que se expone a continuación, manteniéndose hasta el 1º parto:

Componente	Cantidad	Comentario
HENO DE PRADERA	5,00 Kg	
SILO DE HIERBA	14,00 Kg	30% Materia seca
HARINA DE CEBADA + CORRECTOR MINERAL	0,60 Kg	
HARINA DE SOJA	0,60 Kg	

Tabla 3: Raciones teóricas novilla/día, lote de novillas para inseminar o gestantes.

Los kg totales que componen la ración de las novillas que se encuentran en la fase de inseminación o gestantes, son 20,20 kg, de los cuales el 88,96% de la materia seca que ingieren es debida a forraje.

Debemos de tener en cuenta que las novillas de reemplazo no deben ser consideradas como animales de cebo, pues lo que se pretende es un crecimiento armónico durante toda la fase de recría.

- **Lotes de vacas postparto (inicio lactación):** Este lote está compuesto por animales que acaban de parir. Debemos de tener en cuenta, que en el caso de las vacas de alta producción durante la lactación, los forrajes por si solos aun siendo de muy buena calidad, no son capaces de aportar todos los nutrientes necesarios para alcanzar elevadas producciones diarias de leche, por ello es necesario incluir concentrados en la dieta de estos animales. Además de que, como se explica posteriormente al hablar del lote de vacas preparto, un aspecto muy importante a considerar en la alimentación de las vacas de leche es la movilización de las reservas corporales durante el ciclo productivo. En efecto, la capacidad del rumen comienza a reducirse al final de la gestación, debido a la presión que ejerce el feto, de tal manera que al final de la gestación la capacidad ruminal es del 80-85% de la capacidad normal; tras el parto el rumen se va distendiendo y aumentando su capacidad, de manera que hacia los 3 meses posteriores al parto se alcanza la capacidad de ingestión máxima. Por otra parte, las necesidades nutritivas son importantes tras el parto. Coinciden por tanto los periodos de altas necesidades y baja capacidad ruminal, por lo que hay un déficit de alimentación, con la consecuencia que al

principio de la lactación se movilizan reservas corporales para cubrir parte de producción de leche (la movilización de 1 kg de grasa aporta unas 4 UFL y cubre la producción de unos 10 litros de leche). Por todo esto, es muy importante que la alimentación en la fase de déficit sea concentrada y rica en proteínas, ya que los ácidos grasos movilizados de las reservas corporales son oxidados para obtener energía, y para la producción de leche es necesario que la vaca cuente tanto con aportación de proteína como con aportación de energía, siendo la ración diaria para animales en postparto por vaca/día la siguiente:

Componentes	Cantidad	Comentario
SILO DE MAIZ	12,80 Kg	30% Materia seca
SILO RAY-GRASS	8,30 Kg	25% Materia seca
ALFALFA DESHIDRATADA	1,90 Kg	
HENO DE HIERBA	0,50 Kg	
HARINA DE MAÍZ + CORRECTOR MINERAL	4,00 Kg	
CEBADILLA (BAGAZO)	3,30 Kg	
HARINA DE SOJA	2,00 Kg	
HENO DE HIERBA	a libre disposición	

Tabla 4: Raciones teóricas vaca/día, lote de vacas postparto.

Sin tener en cuenta los kg de heno de hierba que ingieren las vacas en fase de postparto, dato de cantidad del que no disponemos ya que la cantidad que ingieren es voluntaria y depende de cada animal, los kg totales de la ración son 32,80 kg, ingiriendo los animales 62,23% de materia seca debida a forraje.

-Lotes de vacas en lactación: Después del periodo de postparto, el apetito de las vacas va aumentando y las necesidades disminuyendo según avanza la lactación y a partir de los 3 meses las hembras ya pueden ingerir la energía suficiente para cubrir los gastos de producción y por lo tanto la vaca deja de perder peso.

Como se ha comentado, las necesidades de producción comienzan a declinar a partir de los 3-4 meses del parto, por lo que durante los últimos meses de lactación la vaca recupera (250-500g diarios) de las reservas movilizadas durante el principio de la lactación. Con el correcto racionamiento de la alimentación de las vacas lecheras podremos estimular al máximo el buen funcionamiento de la microflora y microfauna

ruminal, para ello es preciso el aporte de forma simultánea, continua y equilibrada de energía y nitrógeno o, lo que es lo mismo, de glucidos fermentescibles y proteína degradable. Por ello, durante este periodo, las raciones diarias de los animales en producción vaca/día son las siguientes:

Componentes	Cantidad	Comentario
SILO DE MAÍZ	17,00 Kg	30% Materia seca
SILO DE MAÍZ	6,00 Kg	21% Materia seca
SILO RAY-GRASS	15,00 Kg	25% Materia seca
ALFALFA DESHIDRATADA	2,50 Kg	
HENO DE HIERBA	1,00 Kg	
HARINA DE MAÍZ + CORRECTOR MINERAL	4,50 Kg	
CEBADILLA (BAGAZO)	6,00 Kg	
HARINA DE SOJA	2,00 Kg	

Tabla 5: Raciones teóricas vaca/día, lote de vacas en lactación.

Aparte debemos de tomar en cuenta, que todas las vacas en producción, tienen un suplemento de concentrado en el robot, cada vez que van a ordeñarse. La cantidad de concentrado con la que se suplementa la ración del animal va regulada automáticamente dependiendo de la producción de cada vaca en cada momento, siendo el aporte de concentrado medio por vaca y día de 3,20 kg.

Teniendo en cuenta estos datos, las vacas en lactación ingieren aproximadamente 54 kg de ración, siendo el 56,45% de la materia seca que toman debida a forraje.

- **Lotes de vacas secas:** Este lote está compuesto por animales que han pasado el periodo de lactación, y que en este momento se encuentran gestantes aproximadamente de siete meses, y se extiende hasta algunos días antes del parto. Durante este periodo las vacas han dejado de producir leche para que los tejidos de la glándula mamaria encargados de la secreción de leche se regeneren del desgaste del pasado periodo productivo. Las necesidades que tiene el animal en este periodo son de mantenimiento principalmente, por ello se debe eliminar la alimentación en base a concentrados proteicos, reemplazando los forrajes de buena calidad por forrajes de menor calidad y granos con baja densidad energética y alta fibra. Definitivamente cambiar la relación

forraje/concentrado que durante la etapa productiva era alta en concentrados, por una dieta alta en forraje. A continuación se muestra las raciones teóricas por vaca/día:

Componente	Cantidad	Comentario
SILO RAY-GRASS	8,00 Kg	35% Materia seca
HENO DE HIERBA	3,80 Kg	
PAJA DE CEBADA	1,00 Kg	
HARINA DE SOJA	0,50 Kg	
HARINA DE CEBADA + CORRECTOR MINERAL	0,80 Kg	

Tabla 6: Raciones teóricas vaca/día, lote de vacas secas.

Como podemos ver, los kg totales de la ración de las vacas secas son 14,10 kg, siendo el 85,89% de materia seca que ingieren los animales debida a forraje.

- **Lotes de vacas preparto:** Los animales que comprenden este lote, son animales a los que les quedan aproximadamente 2 o 3 semanas para terminar la gestación y llega hasta el momento del parto. Es muy importante que durante este periodo las vacas se alimenten bien, para almacenar el máximo posible de reservas y el animal llegue en buena condición corporal al momento del parto, ya que cuando el animal está en el punto máximo de la curva de lactación (mes o mes y medio después del momento del parto) no puede consumir todo el alimento que precisa para cubrir sus necesidades, por ello debe de movilizar reservas energéticas, para poder así producir más leche, por lo tanto, para cubrir este desnivel del balance energético negativo es necesario haber almacenado grasa anteriormente. Esto ocurre, debido a que durante el primer mes o mes y medio de lactación las necesidades energéticas y proteicas son 4- 5 veces mayores, mientras que la ingestión solo es 2-2,5 veces más que en el periodo de secado, en el cual solo hay necesidades de mantenimiento.

Además debemos de tener en cuenta, que la fase de preparto, el feto empieza a ocupar un importante volumen dentro del animal, presionando el útero al rumen y quitándole espacio, por ello la ración que se suministre a los animales a lo largo de este periodo, deberá permitir una buena digestión, ser de buena calidad y no ser muy voluminosa.

Por todo esto, durante estas semanas anteriores al parto, además de la ración que se indica a continuación, se les suministrara a los animales de media 2 kg de concentrado (pienso Partum, especial para animales en preparto), cantidad que se ira aumentando de forma gradual conforme se va acercando el momento del parto, para ir habituando el rumen a la alimentación de producción:

Componentes	Cantidad	Comentario
HENO DE PRADERA	1,50 Kg	
ALFALFA DESHIDRATADA	1,50 Kg	
HIERBA DESHIDRATADA	0,30 Kg	
HARINA DE SOJA	1,20 Kg	
HARINA DE MAÍZ+ CORRECTOR MINERAL	4,00 Kg	
CEBADILLA (BAGAZO)	3,20 Kg	
SILO DE HIERBA	8,60 Kg	25 % Materia Seca
SILO DE MAÍZ	6,00 Kg	30 % Materia Seca

Tabla 7: Raciones teóricas vaca/día, lote de vacas preparto.

La ración de las vacas en preparto es de 26,30 Kg, tomando estos animales 62,25% de materia seca debido a forraje (AZPIROZ J.M., responsable de campo y alimentación).

Como se puede observar, en todo los casos, se cumple con la normativa del Sistema de Producción Integrada de Vacuno de Leche de Navarra en lo referente a alimentación animal, ya que el porcentaje de materia seca debido a forraje que ingieren los animales de los distintos lotes es mayor al 55%.

En uno de los primeros párrafos del presente apartado se ha hablado de la importancia de la toma de agua para la buena salud de los animales, así como para una buena producción de leche, por ello, a la hora de hablar de la alimentación de los animales de la explotación también tenemos que mencionar que todos los animales disponen de la cantidad suficiente de agua de bebida requerida y de adecuada calidad microbiológica (agua de la red publica, fresca, limpia,...) que es accesible a los animales por medio de bebederos de acero inoxidable distribuidos en el interior de las naves de estabulación.

1.5.4. Índices reproductivos

La eficiencia reproductiva de una explotación de vacuno lechero es uno de los factores con mayor incidencia en la rentabilidad de la misma, siendo estos índices reproductivos muy representativos de la situación de rentabilidad económica de una explotación.

La utilidad de los índices reproductivos la podemos resumir en cuatro puntos fundamentales (MEADOWS, 2005):

- Permiten conocer el nivel básico de eficiencia en las granjas
- Establecer objetivos de mejora
- Monitorizar la evolución de un rebaño
- Caracterizar y cuantificar la gravedad de un problema

El control de la reproducción es la llave de la producción lechera. En un rebaño lechero es conveniente cubrir a las vacas lo más pronto posible tras el parto, para no alargar demasiado la curva de lactación, ya que al hacerlo hay más animales en la granja en la segunda mitad de lactación con rendimientos más bajos, y por tanto, la media de producción del rebaño desciende.

La Cooperativa de Oskotz presentaba en el momento de realización de este trabajo, los índices reproductivos expresados en la tabla 8.

ÍNDICE	Valor obtenido	Valor objetivo
Fertilidad (nº vacas paridas/nº vacas presentes):	86,65%	85-90%
Intervalo entre partos (IPP):	13,7 meses	12,7-14,4 meses
Intervalo entre el parto y la 1ª IA (IP-IA1):	64 días	60-65 días
Intervalo entre el parto y la IA fecundante (días abiertos; IP-IAf):	133,9 días	85-115 días
Días promedio para repetir la IA:	33,5 días	24-48 días
Nº de inseminaciones por vaca preñada:	4,33	< 3
- Tasa fertilidad con el 1º servicio	15,98%	
- Tasa fertilidad con el 2º servicio	17,70%	
- Tasa fertilidad con el 3º servicio	16,78%	
- Tasa fertilidad con el 4º servicio	14,87%	
- Tasa fertilidad con el 5º servicio	19,48%	
- Tasa fertilidad con 6 o más servicios	15,19%	
Media de días en lactación (días en leche; DEL):	174, 8 días	155-175 días
Prolificidad (nº terneros nacid/nº vacas paridas):	1,04	1
Edad al primer parto:	25,31 meses	22-26 meses
Media de partos por vaca presente:	2,33 partos	
% Reposición:	79,17%	80-90%

Tabla 8: Índices reproductivos y otros.

ÍNDICES REPRODUCTIVOS MÁS IMPORTANTES:

- **Fertilidad (nº vacas paridas/nº vacas presentes): 86,65%.** El % de fertilidad, es el índice genérico más representativo de una explotación. Cuando la fertilidad de una explotación es baja, disminuye el número de partos, y por tanto el número de vacas en producción, y del mismo modo, también disminuye el número de terneros nacidos, por lo que disminuye la reposición y el número de terneros vendidos. Que el % fertilidad se sitúe entre un 85-90%, es muy buen indicador.

- **Intervalo entre partos (IPP): 13,7 meses.** El IPP de la explotación se sitúa dentro del nivel ideal de días transcurridos entre partos de todas las vacas, que son 12,7-14,4 meses. Es importante que el IPP se sitúe dentro de este rango, ya que a medida que el IPP se alarga aumentan las pérdidas económicas, ya que se alargan las lactaciones,

contando con más vacas en el último periodo de lactación, con niveles más bajos de producción y periodos secos más largos. Debemos de tener en cuenta, que este índice no incluye a las novillas de primer parto al no tener aún dos partos para contabilizar su intervalo, y que sólo trabaja con las vacas que paren, nunca con las vacías, donde se concentran los problemas.

- **Intervalo entre el parto y la IA fecundante (días abiertos): 133,9 días.** Este índice se le suele conocer comúnmente como “días abiertos” y se define como el intervalo medio entre el parto y la concepción confirmada de las vacas. Este índice refleja la realidad reproductiva actual de un rebaño. El nivel óptimo debe estar entre 85 y 115 días. En este caso, vemos como en la explotación estudiada tienen un problema con este tema, ya que los días abiertos de media son 133,9 días, situándose muy por encima del intervalo indicado como óptimo.

- **Intervalo entre el parto y a la 1º inseminación artificial: 64 días. Y días promedio para repetir la IA: 33,5 días.** Los índices que muestran el intervalo entre el parto y la 1º IA y los días promedio para repetir la IA, se sitúan dentro de valores ideales que son 60-65 días y 24-48 días respectivamente. Por lo que, que el índice días abiertos sea superior al óptimo, está relacionado con el número de inseminaciones por vaca preñada, cuyo índice que se expone a continuación.

- **Nº de inseminaciones por vaca preñada: 4,33.** Como vemos en la tabla 8, una vaca para quedarse preñada necesita ser inseminada 4,33 veces, lo que nos muestra es que, aunque la 1ª IA se realice en el periodo correcto y las repeticiones sucesivas también, transcurre mucho tiempo entre el parto y la inseminación fecundante. Las tasas de fertilidad con el 1º servicio y sucesivos son muy bajas. Esta baja fertilidad conlleva pérdidas importantes de producción y además un incremento de gasto en dosis seminales.

- **Media de días en lactación (D.E.L.) o días en leche: 174, 8 días.** Es uno de los índices más utilizados a nivel práctico en el análisis de las explotaciones, ya que además de su información sobre el estado reproductivo, permite analizar mejor el nivel

productivo del rebaño. Lógicamente este índice está muy relacionado con los días abiertos y con el IPP. Su nivel óptimo está en 155-175 días, por lo que en lo que se refiere a este índice, en la Coope. San Miguel se sitúan dentro del nivel óptimo, aunque, como ya hemos visto anteriormente, el índice de días abiertos no sea bueno.

OTROS ÍNDICES:

- **Prolificidad (nº terneros nacidos/nº vacas paridas): 1,04%.** En vacuno de leche, este es un índice que no tiene mucha importancia, ya que normalmente los partos suelen ser únicamente de un solo ternero. El % de partos dobles en la explotación objeto de estudio es de media del 3,50 %.

- **Edad al primer parto: 25,31 meses.** Se trata de la media de edad (en meses) al primer parto, nos indica si las novillas se está manejando bien en el ámbito reproductivo (si muchas no se quedan preñadas esta edad va siendo cada vez mayor). Su nivel óptimo debe estar entre 22-26 meses, y en el caso de la Coope. San Miguel se sitúan dentro de este rango.

- **Media de partos por vaca presente: 2,33 partos.** La media de partos por vaca en la explotación es de 2,33. Una media extremadamente baja pero en consonancia con la obtenida en las explotaciones lecheras actuales con animales de alta producción Holstein que han ido perdiendo progresivamente fertilidad a lo largo de los últimos años.

- **% Reposición: 79,17%.** El porcentaje de reposición (número de terneras y novillas respecto del número de vacas presentes en la explotación) es por el contrario muy elevado y está en consonancia con la baja media de partos por vaca (vida útil), pero no obstante se ubica un poco por debajo del rango “normal” del 80-90% para este tipo de explotaciones.

Los índices productivos de la explotación se citan en otros apartados de del presente trabajo, como por ejemplo en la sección 1.5.6.2. *Producción*, en el se indica el rendimiento lechero.

1.5.5. Aspectos sanitarios

La ganadería es una actividad económica, cuya finalidad es criar un conjunto de especies animales para sacar provecho al animal y a sus productos derivados, así como a la propia explotación del ganado. Por ello, la explotación de ganado vacuno de leche, tiene como objetivo producir animales para obtener leche de una manera rentable, sin olvidarnos del bienestar de los animales.

Teniendo en cuenta la definición de la actividad ganadera, deducimos que la sanidad es un aspecto muy importante dentro de una explotación de vacuno lechero, ya que un estatus sanitario de la explotación no óptimo atenta contra dos de los conceptos más importantes de dicha definición, rentabilidad y bienestar animal. Esto es, la presencia en la explotación de agentes patógenos provoca enfermedades en los animales, lo que hace que disminuya el bienestar de los mismos, y al mismo tiempo disminuye también la calidad y la cantidad de la leche que estos producen, lo cual se traduce en pérdidas económicas.

Por todo ello, es muy importante que la explotación mantenga un estatus sanitario óptimo. Para ello en la Coope. San Miguel se consideran diferentes programas de control y erradicación de enfermedades, siendo algunas de estas acciones sanitarias de carácter especial y obligatorio tanto en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra como en el ámbito Nacional.

1.5.5.1. Enfermedades de mayor incidencia e importancia

En los últimos años, con el fin de obtener una mayor producción, se han implementado sistemas de crianza intensivos y con ello se han creado las condiciones ecológicas que favorecen la incidencia de enfermedades reproductivas, respiratorias y entéricas de origen viral y en muchas ocasiones asociadas con bacterias.

Siendo las enfermedades más comunes que nos encontramos en la Coope. San Miguel las siguientes:

Razón de eliminación:	% del total de vacas eliminadas	% del total de vacas
Vaca clavada	6,73	1,19
Baja producción	5,77	1,02
Mala ubre	7,69	1,36
Problemas pezuñas (cojeras y panadizos)	12,50	2,21
Dificultad de manejo	4,81	0,85
Problema digestivo (diarreas, torsión de cuajar y timpanismo)	10,58	1,87
Mamitis	18,27	3,23
Problema parto	0,96	0,17
Problema reproductivos	27,88	4,92
Síndrome de vaca gorda	0,96	0,68
Otras causas	3,85	0,68

Tabla 9: Frecuencia y razón de eliminación media de animales de la explotación.

- **Mamitis o mastitis bovina:** Esta palabra proviene de griego “mastos”, mama, e “itis”, inflamación. La mastitis o mamitis bovina es pues, la inflamación de la glándula mamaria. Profundizando más, podemos decir que se trata de una inflamación que se produce como respuesta a diferentes agentes, esto es, se trata de una enfermedad infecciosa multifactorial en la actúan factores externos e internos, propios de la vaca. Se trata de un triangulo de factores entre la vaca, ambiente y germen, lo cual conlleva a la manifestación clínica de la enfermedad, que consiste en una inflamación de la glándula mamaria de la vaca y que conlleva la alteración de la producción, cualitativa y cuantitativamente, es decir, la producción láctea disminuye tanto en calidad como en cantidad.

Este proceso patológico representa uno de los mayores costos económicos, sino el mayor de todos, en una explotación de ganado vacuno lechero, tanto en España como en el resto del mundo. Lo mismo ocurre en el caso particular de nuestra explotación objeto de estudio, como se puede observar en la *tabla 9* que se ha adjuntado a anteriormente, debido a las grandes pérdidas económicas que produce en las explotaciones, ya que además de las perdidas por disminución de cantidad y calidad de leche producida,(debido a la presencia de células somáticas), también aumentan los

costes debido a que hay que modificar el manejo de los animales, llevar a cabo medidas de control de la enfermedad, etc.



Figura 14: “Test de California (CMT)” prueba para el diagnostico de mamitis o mastitis.

- Diarrea Vírica Bovina (BVD) y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR):

BVD se trata de una enfermedad viral infecciosa que esta causada por un virus perteneciente al genero *Pestivirus* y que se manifiesta clínicamente por estomatitis erosiva aguda, gastroenteritis y diarrea. La transmisión se realiza debido al contacto con animales clínicamente enfermos, además de existir también transmisión materno fetal. Por otro lado, IBR se trata de una enfermedad infectocontagiosa, causada por un *herpesvirus bovino (HVB)*, que puede causar enfermedad respiratoria, conjuntivitis, infertilidad, aborto y encefalitis entre otros.

Ambas enfermedades son muy importantes en lo que se refiere al aspecto sanitario de la explotación, ya que, aunque se utilicen programas de profilaxis específicos contra BVD e IBR como se verá en puntos siguientes, no se consigue eliminar su presencia de la explotación, por lo que suponen grandes pérdidas económicas para la explotación.

- Neumonía bovina: Es la infección de una parte o de todo un pulmón, siendo una de principales enfermedades que se presenta en una explotación, sobre todo en

terneros, produciendo elevadas pérdidas, no solo por la muerte de los animales, sino también por la pérdida de peso y los elevados costes de tratamientos. Generalmente esta causada por una variedad de patógenos, tanto virales como bacterianos, siendo los más usuales la bacteria *Pasteurella haemolytica* y el virus sincitial respiratorio bovino (BRSV), que interactúan uno con el otro para producir una enfermedad respiratoria.

- **Enterotoxemia:** Se trata de una enfermedad infecciosa consecuencia de la infección, proliferación y producción de exotoxinas por parte del *Clostridium perfringens* dentro del organismo animal, íntimamente relacionado con el proceso digestivo, que se caracterizan por cursar con depresión, anorexia repentina, cólico y una muerte muy rápida. Aunque su incidencia en la explotación no es muy importante, si se trata de una enfermedad de elevada importancia ya que en ocasiones se hace sinónimo de "muerte súbita".

- **Panadizos y cojeras:** La primera de estas se trata de una infección de las partes córneas y de las estructuras blandas adyacentes de las patas del ganado vacuno, que suele estar producida por *Corynebacterium pyogenes* o *Bacteroides nodosus*. Mientras que la segunda se trata de una enfermedad de tipo metabólico, estando estrechamente ligada su aparición a la explotación y a sus condiciones.

Ambas afecciones pódales se han transformado en un problema de gran repercusión desde el punto de vista económico para la explotación, ya que son un grupo de enfermedades que, por su repercusión en la función locomotora y por el estrés que el dolor producido supone, merman la capacidad productiva de las vacas en las áreas de la producción de leche, mantenimiento de la condición corporal, fertilidad y envejecimiento precoz. Incluso, cojeras agudas complicadas pueden suponer un desenlace rápido para la vaca con la necesidad de un sacrificio urgente, como se puede observar en la *tabla 9*, siendo estas afecciones para nuestra explotación objeto de estudio la tercera razón de eliminación de animales.

- **Tiña y sarna:** Ambas se tratan de importantes zoonosis, que aparecen principalmente en primavera y sobre todo en terneros, aunque su incidencia en la explotación es poco importante. La tiña se trata de una infección fúngica de los tejidos

superficiales o muertos de la piel, de la cual *Trichophyton verrucosum* es el agente causal más habitual en vacuno. Mientras que la sarna se trata de una enfermedad de la piel causada por el ácaro parásito *Sarcoptes scabiei*. Las lesiones más típicas son los surcos, líneas grisáceas y sinuosas de 1 a 15 mm de largo, que son el reflejo exterior de una galería excavada en la epidermis por la hembra con el fin de desovar, y las vesículas perladas, del grosor de una cabeza de alfiler, producidas por la secreción del parásito.

- **Timpanismo y torsión de cuajar o abomaso:** Ambas enfermedades metabólicas se engloban dentro de los problemas intestinales, que ocupan el puesto número cuatro dentro del ranking de enfermedades importantes de la Coope. San Miguel. El Timpanismo se trata de la hinchazón en la parte superior del flanco izquierdo, causada por el acumulo excesivo de gas a nivel del rumen. Por otro lado, la torsión del cuajar o abomaso está ocasionada por la excesiva producción de gas y ácidos grasos volátiles en el abomaso, que a su vez, están originados por dietas muy ricas en concentrados, muy pobres en fibra efectiva o ambas cosas a la vez. Se trata de una enfermedad clínicamente grave y los animales afectados están decaídos, totalmente anoréxicos, deshidratados, en shock y tienen el rumen vacío.

- **Vacas clavadas:** Se denomina así a la enfermedad que se produce cuando un animal de la explotación ingiere un cuerpo extraño (en nuestra explotación objeto de estudio suelen ser trozos de alambre procedente de los neumáticos que se utilizan para tapar los silos), que por medio del proceso digestivo penetra en el organismo y se clava en el retículo, pudiendo llegar a pinchar también el corazón, produciéndose una pericarditis traumática, provocándole la muerte al animal. Como se puede observar en la *tabla 9* esta enfermedad tiene una importancia considerable en la Coope. San Miguel (GOLDARAZ J.I., responsable del área de vacuno).

1.5.5.2. Campaña oficial de saneamiento en ganado vacuno

El consejo de Agricultura, Ganadería y Alimentación establece la obligación de realizar por ley programas de vigilancia epidemiológica para la prevención, control y erradicación de aquellos procesos patológicos de los animales que presenten una elevada prevalencia en la población animal o humana (tales como la tuberculosis bovina o la brucelosis bovina), o que comprometan o puedan comprometer la viabilidad

económica de las explotaciones ganaderas (como ocurre con la leucosis enzoótica bovina y la perineumonía contagiosa bovina).

Estas campañas de saneamiento son las acciones sanitarias de carácter especial y obligatorio, que serán llevadas a cabo por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación, que aplicará las técnicas específicas de epizootiología veterinaria y que comprenderán, como mínimo las siguientes acciones:

-Diagnóstico de las enfermedades. Utilizándose las siguientes pruebas oficiales para el diagnóstico: Para diagnosticar la tuberculosis bovina, se hará una inyección intradérmica de tuberculina, y a las 72 horas se leerán los resultados. La brucelosis se diagnosticará mediante las pruebas de rosa bengala, prueba de inmunoabsorción enzimática (ELISA), prueba del anillo y con la confirmación de positivos con fijación de complemento. En el caso de la leucosis enzoótica bovina se realizará la prueba de inmunodifusión en gel de agar, y por último, para el diagnóstico de la perineumonía contagiosa bovina, se realizará una reacción de fijación del complemento de Campbell y Turner, para la detección de anticuerpos en muestras de suero sanguíneo.

-Encuesta y estudio epizootiológico del foco.

-Sacrificio controlado de los animales que resultan positivos a las diferentes enfermedades objeto de campaña, en el establecimiento que fije el Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

-Tramitación de la indemnización correspondiente.

-Limpieza y desinfección de establos.

-Control de los animales adquiridos como reposición.

Estos programas de control y erradicación de las enfermedades citadas se llevarán a cabo mediante campañas de saneamiento obligatorias una vez al año en todos los bovinos mayores de cuarenta y dos días para el caso de la tuberculina, y mayores de seis meses para el resto de enfermedades.

Asimismo, por circunstancias sanitarias excepcionales o en momentos especiales de crisis, como ocurrió por ejemplo hace algunos años debido a la presencia de la lengua azul, la normativa obliga a realizar programas de vigilancia y erradicación para esta enfermedad en todos los bóvidos mayores de cuarenta y dos días.

En todas las pruebas oficiales que se han realizado en la Coope. San Miguel para detectar las enfermedades pertenecientes a la campaña oficial de saneamiento, no ha habido ningún diagnóstico positivo a las enfermedades citadas, por ello la explotación esta calificada como oficialmente indemne a tuberculosis, brucelosis, leucosis enzoótica y libre de perineumonía contagiosa bovina.

Además de la campaña de saneamiento de ganado vacuno que obliga a realizar el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, en muchos casos, también se deben de realizar pruebas de diagnóstico de diferentes enfermedades, como son la neosporosis bovina y la paratuberculosis. La primera de estas enfermedades está causada por el protozoo *Neospora caninum* y se trata de una enfermedad parasitaria abortigénica emergente, que provoca abortos en vacas entre el tercer mes y el final de la gestación, además de que se ha visto que existen evidencias de que vacas serorreactoras a *Neospora caninum* presentan un bajo desempeño reproductivo. Mientras que la segunda de estas patologías, la paratuberculosis, se trata de una enfermedad crónica causada por una bacteria, que provoca la pérdida de peso progresiva del animal y presencia de diarrea acuosa, lo cual hace que el animal desmejore y acabe muriendo.

Como ya se ha mencionado en el párrafo anterior, aunque la Administración no obliga a realizar pruebas oficiales de paratuberculosis y neosporosis bovina, la mayoría de compradores de ganado vacuno si que exigen a las explotaciones que las vacas, más concretamente, las novillas que vendan estén libres de estas dos enfermedades, además de estar libres de las cuatro enfermedades que se contemplan en la campaña de saneamiento. Por ello, antes del momento de la venta, a las vacas destinadas a venta se les deben de realizar pruebas de diagnóstico de las seis enfermedades citadas, que son: tuberculosis bovina, brucelosis bovina, leucosis enzoótica bovina, perineumonía contagiosa bovina, neosporosis bovina y paratuberculosis. Además, los compradores

también exigen que las vacas que están destinadas a venta, estén vacunadas contra los virus BVD e IBR (GOLDARAZ J.I., responsable del área de vacuno).

1.5.5.3. Programa de profilaxis llevado a cabo en la explotación

Con el fin de disminuir las pérdidas que las enfermedades ocasionan, en las explotaciones se llevan a cabo programas de profilaxis, o más concretamente, conjuntos de medidas para evitar el desarrollo de distintas enfermedades. Existen diferentes medidas preventivas, siendo la vacunación la medida utilizada en la Coope. San Miguel para preservar a los animales de la enfermedad. En cada fase de vida, el animal bovino convive con diferentes patologías, por ello las vacunas varían dependiendo de la fase en la que se encuentre el animal.

- **Vacas secas:** En el momento en el que se secan las vacas, aproximadamente siete meses después de la inseminación fecundante, se les administran dos vacunas, ROTAVEC CORONA y MASTIVAC. La primera sirve para proteger a los terneros de las diarreas causadas por *rotavirus*, *coronavirus* y *Escherichia coli*, inmunización que la madre vacunada transmite a los animales recién nacidos mediante el calostro. Asimismo, este inmunizador también sirve para prevenir la aparición de mamitis en la vaca producida por la bacteria *E.coli*. La segunda de estas vacunas se trata de una vacuna inactivada para la prevención de las mamitis en el ganado vacuno.

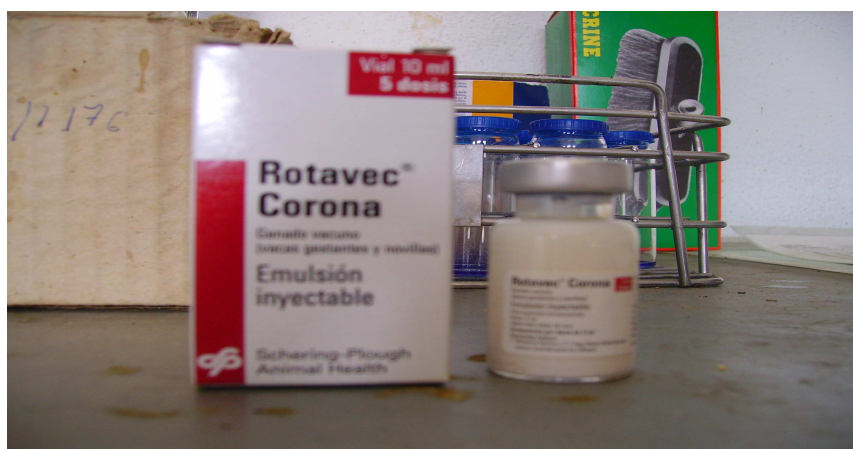


Figura 15: Imagen de ROTAVEC CORONA, una de las vacunas utilizadas en la explotación.

Igualmente, en el momento del secado también se les administra a los animales una dosis de INMUNFORT COMPLEX BOVIDOS, que como anteriormente se ha comentado, se trata de un estimulante de la inmunidad, que hace que el animal tenga una mejor respuesta a las vacunas, siendo el responsable tanto de la rapidez de respuesta como de la eficacia.

Al mes del secado se revacunan los animales con MASTIVAC y se les administra también otra dosis de INMUFORT COMPLEX BOVIDOS, además, al mismo tiempo también se vacunan los animales con MILOXAN, vacuna de duración anual, que sirve para proteger a los animales de las toxi infecciones producidas por bacterias anaerobias, pudiendo llegar estas toxinas a causar la muerte repentina del animal. La vacuna contra estos microorganismos anaerobios se realiza en el periodo de secado del animal, ya que el momento del parto es un momento de estrés, debido a que se trata de un periodo de cambio de alimentación, por ello las bacterias proliferan y comienzan a producir las exotoxinas que causan la infección.

-Terneros: En cuanto nacen, las crías de las vacas son vacunadas con BOVILIS BOVIPAST RSP, para prevenir las infecciones/enfermedades respiratorias del ganado vacuno provocadas por diferentes agentes infecciosos. BOVILIS BOVIPAST RSP se trata de una vacuna inactiva frente a la infección de ganado bovino por *Virus de Parainfluenza 3*, *Virus Respiratorio Sinticial Bovino* y *Mannheimia (Pasteurella) hemolítica*. Además, a los terneros recién nacidos al nacer y a los 7 días se les administra INMUNFORT COMPLEX BOVIDOS, que no se trata de una vacuna, sino de un potenciador de la inmunidad específica, que administrado durante los primeros días de vida potencia los mecanismos inespecíficos de defensa de los animales neonatos.



Figura 16: Imagen de BOVILIS BOVIPAST RSP, una de las vacunas utilizadas en la explotación.

Aparte de los tratamientos de profilaxis anteriormente mencionados, los terneros también son vacunados a los 15 días de vida y posteriormente revacunados a los 30 y 37 días de vida con MILOXAN, que se trata de una vacuna contra la bacteria anaerobia productora de exotoxinas *Clostridium perfringens*, que es la causante de la enterotoxemia.

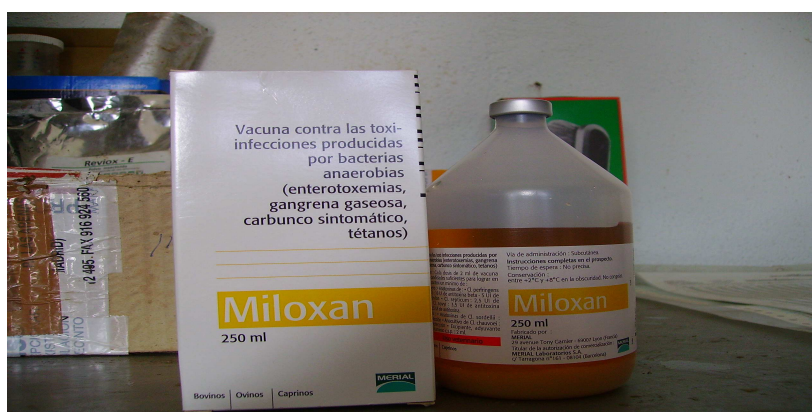


Figura 17: Imagen de MILOXAN, una de las vacunas utilizadas en la explotación

- **Novillas:** Cuando las novillas están gestantes de 6-7 meses, se vacunan con MILOXAN, para prevenir enfermedades infecciosas como son enterotoxemias, carbunco sintomático, edema maligno del abomaso, gangrena gaseosa y tetanos. Al mes de esta vacuna, a las reses vacunas de unos dos años de edad se les administra MASTIVAC, que se trata de una vacuna inactiva para la prevención de mamitis.

Si las novillas van a salir a campo a pastar, para evitar el problema que surge con el carbunco debido al pastoreo, los animales se vacunan y se revacunan un mes antes de salir al campo, con MILOXAN.

Tanto a las novillas como a las vacas gestantes, una semana antes del momento del parto y al parir, se les administra INMUFORT COMPLEX BOVIDOS, que sirve para proteger a los animales frente a las enfermedades que se producen debido al estrés del parto y para disminuir el recuento celular en leche.



Figura 18: Imagen de INMUFORT COMPLEX BOVIDOS, potenciador de la inmunidad utilizado en la explotación.

Además de todas las medidas profilácticas comentadas hasta el momento, en la explotación también se vacuna a los animales para disminuir la incidencia en la misma de la Diarrea Vírica Bovina (BVD) y la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), patologías que como se ha visto en puntos anteriores, están presentes en la Coope. San Miguel y causan pérdidas muy importantes.

Para evitar la presencia de la primera enfermedad en los animales de la explotación, se utiliza BOVILIS BVD, que se trata de una vacuna inactiva frente a la Diarrea Vírica Bovina, siendo el programa de vacunación recomendado individual, que es el siguiente: las novillas deben de ser vacunadas a los doce meses de edad la primera vez, y a los 20-30 días deben de ser revacunadas, una vez que el animal pare, debe de

ser vuelto a vacunar, y así sucesivamente, evitando siempre vacunar a la vaca cuando este preñada, ya que se podrían provocar abortos.

Por otro lado, para proteger a los animales de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina se utiliza IBRAXION, que se trata de una vacuna muerta, muy efectiva, que ofrece un alto nivel de seguridad y eficacia, y controla la excreción viral reduciendo la contaminación. El programa vacunal puede aplicarse por primera vez a terneros entre los seis y doce meses de edad, debiéndose revacunar por el resto de su vida cada seis meses, ya que esta vacuna confiere tan solo seis meses de protección (GOLDARAZ J.I., responsable del área de vacuno).

1.5.6. Evolución de la cantidad y calidad de leche producida

1.5.6.1. Cuota láctea

Es la cantidad de referencia, o lo que es lo mismo, la cantidad máxima teórica reconocida por el ahora denominado Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), expresada en kg de leche y vinculada a un contenido de materia grasa expresado en porcentaje, que cada explotación puede vender, sin incurrir en sanción, durante un período lechero (del 1 de Abril al 31 de Marzo), con la que cuenta la Coope. San Miguel en la actualidad es de 6.039.642 kilogramos al 3,66 % de Materia Grasa, toda ella destinada para entregas a compradores autorizados.

DISTRIBUCIÓN DE LA CANTIDAD DE REFERENCIA INDIVIDUAL DE LA COOPE. SAN MIGUEL		
Cuota láctea inicial	1.360.286 Kgs.	22,52%
Reservas (Nacional y Autonómica)	2.075.664 Kgs.	34,37%
Compras	2.603.692 Kgs.	43,11%

Tabla 10: Distribución de la cantidad de cuota de la que dispone la explotación.

Como se puede observar en la tabla anterior, en el momento en el que se estableció el régimen de cuotas lácteas, 1986, se asignaron 1.360.286 kg de cuota a la explotación de Oskotz. En realidad, el régimen de cuotas lácteas no entro en vigor hasta

la campaña 1992/93, por lo que teniendo en cuenta la cantidad de referencia individual disponible en las explotaciones a 31 de Marzo de 1992 y las declaraciones de entregas de leche realizadas por parte de las explotaciones durante el periodo que comprende del 1 de Abril de 1991 al 31 de Marzo de 1992, se distribuyó entre las distintas explotaciones la cuota global asignada a España, concediéndole a la Coope. San Miguel 902.129 kg más de cuota que añadir a la cuota láctea inicialmente asignada.

Los kilogramos totales de cuota comprados ascienden a 2.603.692 kg, los cuales se han adquirido en Navarra y Guipúzcoa, entre los años 1997-2005, a un precio medio 73,19 pta/kg de cuota (0,4399 euros/kg de cuota), siendo en todos los casos, estas compras, transferencias de cuota desvinculadas de la explotación. Los restantes 2.075.664 kg de cuota con los que cuenta la explotación, proceden de la asignación de las reservas de cuota autonómica y estatal. Todas estas asignaciones de cuota (tanto las asignaciones directas de cuota de la reserva previa solicitud, así como el resto de las asignaciones de cuota procedente de los programas de abandono) han sido exentas de pago, exceptuando las peticiones y posteriores asignaciones de cuota previo pago al Banco Nacional Coordinado de Cuotas lácteas en los años 2005 y 2007, de las que se obtuvieron 47.070 kg de cuota a 83,19 pta/kg cuota (0,5 euros/kg cuota) y 120.000 kg de cuota a 44,92 pta/kg cuota (0,27 euros/kg cuota) respectivamente.

En principio, a la totalidad de la cantidad de cuota de la que dispone la explotación se le han adjudicado derechos de pago único (ayuda o pago directo que se concede a una explotación, en función de los derechos que posea de pago único, constituyendo los kilogramos de cuota, parte de esos derechos de pago único), exceptuando los 360.642 kg de cuota que fueron adquiridos en el año 2003 a un ganadero de Navarra, cuyos derechos de pago único conservo la explotación origen (AZPIROZ J., Gerente).

Aunque no sea objeto del presente trabajo, comentar que este sistema de cuotas lácteas, que fue introducido en los años ochenta por Bruselas como apoyo a la política económica común, para intentar evitar que la producción nacional excediera la demanda de los consumidores (y la previsible caída de precios) está previsto que desaparezca en

el año 2015, por lo que en los últimos años, la cuota láctea está dejando de jugar un papel importante en los niveles de producción de las explotaciones.

1.5.6.2. Producción

Tal y como se puede predecir al leer el párrafo anterior, en el que hemos visto el aumento progresivo de la cantidad de referencia individual de la que dispone la explotación, la producción de leche, también ha ido aumentando de forma considerable desde la fecha de su formación.

A continuación se adjunta un gráfico, en el que podemos ver el aumento de la cantidad total de leche producida anualmente en la explotación de Oskotz. A pesar de que la Coope. San Miguel comenzó su actividad en el año 1964, hasta el año 1973 no se dispone de datos de producción relativos a la explotación.

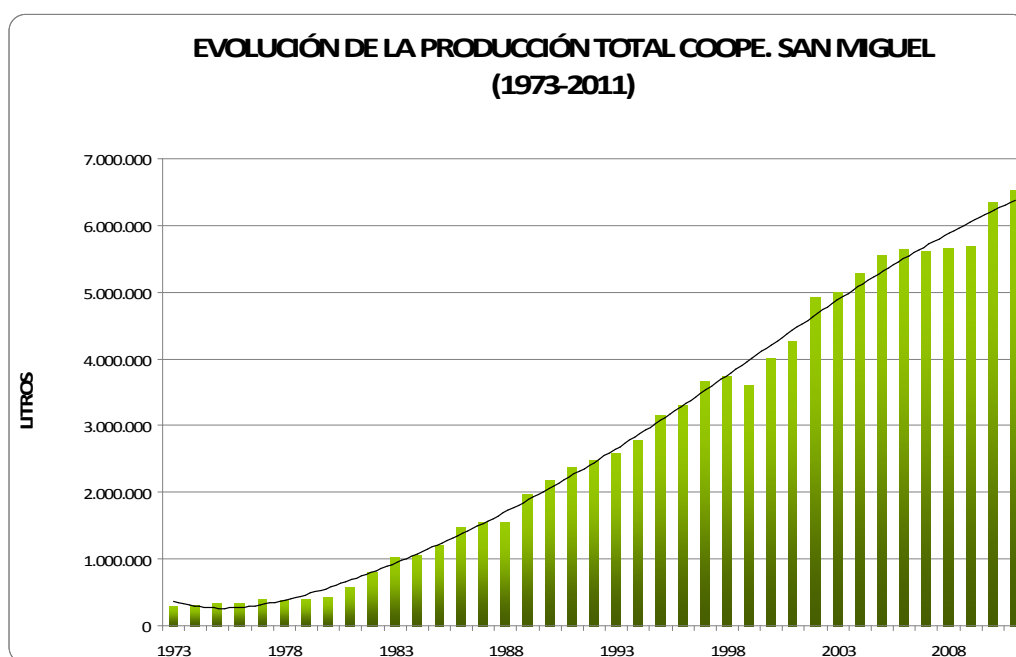


Gráfico 1: Evolución de la cantidad de leche total producida en la explotación entre 1973-2011.

A primera vista, podemos ver observando la línea de tendencia del gráfico anterior, en el que se muestra la evolución de la cantidad de leche producida en la explotación, que de forma general la producción total de la explotación, que el año 1973

fue de 284.454 litros de leche, después del pequeño estancamiento que sufrió en los primeros años posteriores a su creación, ha ido aumentando considerable y progresivamente a lo largo de los años, hasta el año 2007, en el que hubo una pequeña caída de producción con respecto al año anterior, de aproximadamente 30.000 litros de leche y que en los años posteriores se ha recuperado, llegando a producir la explotación en el año 2011, más de 6,5 millones de litros de leche.

Pero este grafico por si solo, no es indicativo de la realidad de la explotación, esto es, el dato de la evolución de la producción total de la explotación, por si solo, no es un dato indicativo de productividad de la explotación, ya que puede que la explotación, como se ve en el anterior grafico, haya incrementado su producción total anual, pero no por una mejora de la productividad, sino por el aumento del numero de animales productores de leche presentes en la explotación, etc.

Por ello, se expone a continuación un grafico de la evolución del rendimiento de la producción de leche por vaca y año de la Coope. San Miguel, en el cual se han plasmado también datos de rendimiento estatal obtenidos a partir del Anuario de Estadística Agraria elaborado por la Secretaría General Técnica del ahora denominado Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), ya que para poder analizar e interpretar estos datos, necesitamos comparar los datos de rendimiento de la explotación objeto de estudio con los rendimientos medios a nivel nacional. Comentar, que en el Anuario de Estadística Agraria, no se dispone de la información relativa al año 2011, con lo cual, aunque contamos con los datos de rendimiento de la explotación, no los podemos comparar con los rendimientos nacionales, por lo que, en el grafico siguiente se van a plasmar los datos de rendimientos hasta el año 2010 inclusive.

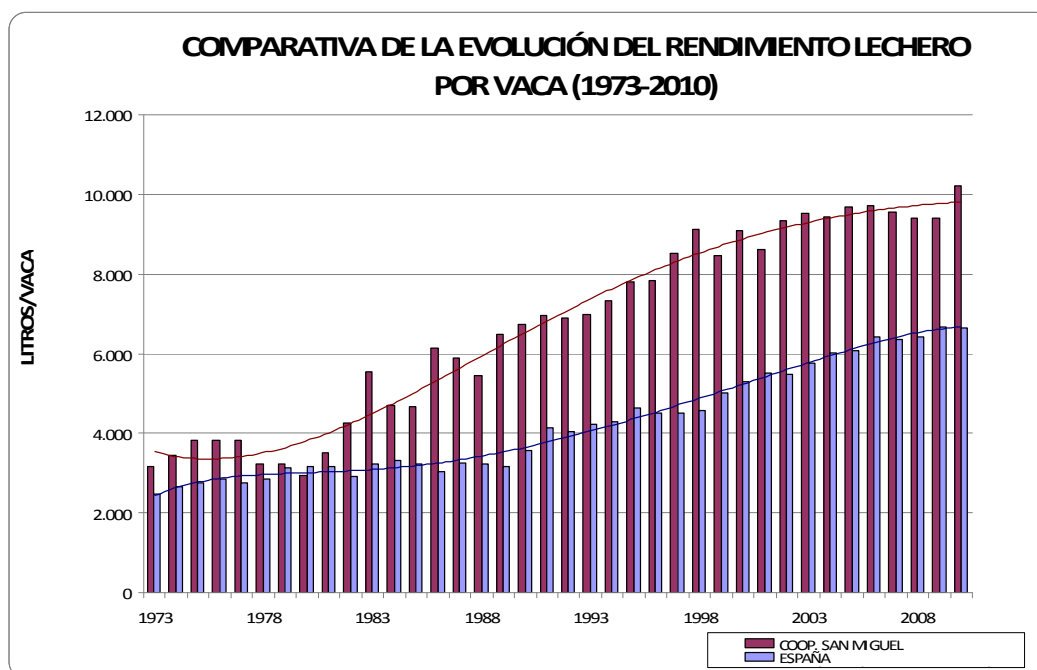


Gráfico 2: Comparativa de la evolución del rendimiento de leche por vaca y año entre 1973-2010.

Como se observa en el gráfico anterior, en general, tanto el rendimiento de las vacas de la Coope. San Miguel como el rendimiento medio de las vacas a nivel nacional, ha mejorado considerablemente en los últimos años. El rendimiento lechero de los animales ha ido creciendo a lo largo de los años de forma más o menos paralela, aunque la evolución del rendimiento lechero por vaca en el caso de la Coope. San Miguel, sobre todo en los primeros años, ha tenido muchos altibajos, mientras que el crecimiento a nivel nacional ha sido más constante. Durante todo el periodo plasmado en el gráfico, se aprecian significativas diferencias existentes entre ambos rendimientos analizados, siendo mucho más elevados los litros producidos por vaca y año en el caso de la Coope. San Miguel, en comparación con la media nacional.

Analizando los datos reflejados en el gráfico, se desprende que existen dos fases en la evolución del rendimiento lechero de las vacas. Hasta principios de los años 80, el rendimiento de leche por vaca y año de la Coope. San Miguel se mantiene más o menos constante, incluso llegando a disminuir notablemente a finales de la década de los 70, situándose en 3.400 litros por vaca y año, y a partir de este momento empieza a crecer de forma importante, hasta llegar al pico máximo en el año 2006 con 9.709 litros,

sufriendo posteriormente una pequeña bajada. Por el contrario, al rendimiento lechero a nivel español le costó algún año más despegar, manteniéndose estanco hasta mitades de los años 80, con 3.000 litros, y es a partir de ese momento, que coincide con el tratado de adhesión de España a la Unión Europea, cuando el rendimiento por vaca crece de forma progresiva, hasta llegar a un máximo de 6.689 litros por vaca y año en el año 2009, y situarse en los 6.637 litros por vaca y año en el año 2010 (como ya se ha comentado anteriormente, el último dato del que disponemos).

En resumen, la producción de leche ha aumentado de forma exponencial en la explotación, a la vez que los rendimientos lecheros también han aumentado de forma permanente, existiendo enormes diferencias con los rendimientos lecheros medios a nivel nacional, en favor de los rendimientos de la Coope. San Miguel. Lo cual significa que el censo de vacas lecheras presentes en la explotación se ha incrementado a lo largo de los años, a la vez que se han incrementado de forma importante los litros de leche producidos por vaca presente en la explotación.

1.5.6.3. Calidad de leche

A continuación se exponen dos gráficos y una tabla en los que se muestra la evolución de la calidad de la leche producida en la explotación. La explotación se certificó en el Sistema de Producción Integrada en el mes de Septiembre del año 2006, y dada la importancia que tiene la calidad de la leche producida en este sistema de producción, se ha decidido que el inicio del periodo plasmado sea la fecha de la certificación.

EVOLUCIÓN CALIDAD LECHE (Grasa y Proteína) 2006-2011

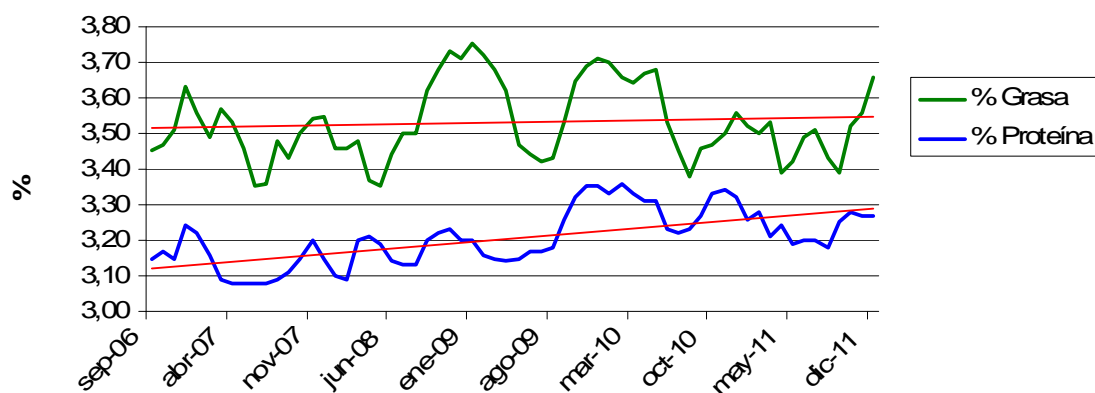


Gráfico 3: Evolución de la calidad de la leche (Grasa-Proteína) producida en la explotación entre 2006-2011.

En el gráfico 3, se exhibe el contenido de proteína y grasa de la leche producida en la explotación mes a mes, desde septiembre del año 2006 y hasta diciembre del año 2011 (ambos inclusive). Como es habitual, el % de grasa que contiene la leche es superior respecto al contenido en proteína.

En el caso del % de grasa vemos como los valores varían estacionalmente, ya que el contenido en grasa de la leche se ve influenciado por la climatología de cada año y en consecuencia por la alimentación del ganado.

Respecto al % de proteína, vemos como hay variaciones a lo largo de los meses, pero en este caso menos acentuadas, y la línea de tendencia (representada en rojo) nos muestra un importante incremento del contenido en proteína, que tiene lugar a partir del 3º trimestre del año 2009. Este incremento tiene lugar debido a que entorno a esas fechas se realizó un cambio en los componentes de la ración, que tuvieron como consecuencia una ración con un contenido más alto en proteína.

El Sistema de Producción Integrada exige un contenido mínimo en proteína de 30 gr/kg, y la normativa convencional 29 gr/kg, en el gráfico vemos como la explotación objeto de estudio cumple ambas exigencias.

A continuación se muestra una tabla con los valores medios anuales de grasa y proteína, en el que podemos observar con números, las variaciones visualizadas en el gráfico.

Fecha	% Grasa	% Proteína
2006	3,51	3,18
2007	3,48	3,12
2008	3,52	3,17
2009	3,59	3,22
2010	3,56	3,30
2011	3,49	3,24

Tabla 11: Media anual del % grasa y % proteína entre 2006-2011.

En la tabla vemos por un lado, el importante aumento del contenido en proteína que ha tenido lugar en la leche producida en la explotación entre el año 2006-2010, y como en el año 2011 el % de proteína ha bajado un poquito respecto al 2010, pero sigue siendo seis décimas mayor al del año 2006. Por otro lado, en lo que se refiere a la grasa, tenemos que el contenido medio de grasa en el año 2011 es dos décimas menor al contenido registrado en el año 2006, pero vemos como si que hubo un importante aumento de grasa en el año 2009, y que se debió a la excelente calidad de silos que se realizaron ese año y a una reformulación de la ración.

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD HIGIÉNICO-SANITARIA LECHE 2006-2011

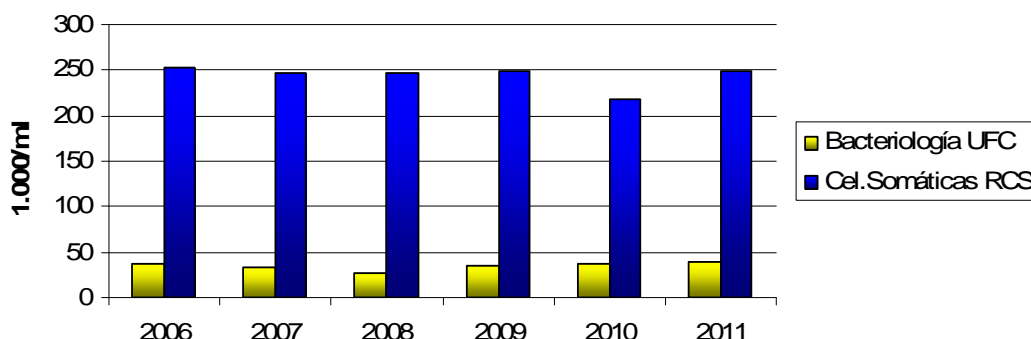


Gráfico 4: Evolución anual de la calidad higiénico-sanitaria de la leche producida en la explotación entre 2006-2011.

En el gráfico anterior se muestra la media geométrica anual de bacteriología y células somáticas, desde el año 2006 y hasta el año 2011 (ambos inclusive). Se expone la media geométrica, ya que las exigencias tanto del Sistema de Producción Integrada como de la Normativa Convencional en lo que se refiere a la calidad higiénico-sanitaria de la leche se miden de esta forma.

Con respecto al recuento de células somáticas, vemos como se mantienen más o menos estables entorno a las 250.000 RCS/ml, situándose siempre por debajo de 400.000 RCS/ml y 300.000 RCS/ml que imponen la Normativa Convencional y la Normativa de Producción Integrada respectivamente como límite. El objetivo de la explotación es situarse siempre por debajo del límite de 300.000 RCS/ml y acercarse lo máximo posible a las 200.000 RCS/ml, ya que cuanto más cercanos están a esta cifra, menos costes sanitarios tendrá la explotación, debido a que el recuento de células somáticas es un indicativo de la salud de los animales, y cuanto más bajos sean los recuentos, menos vacas hay enfermas, por ello hay menos riesgo de contagio y hay que tratar menos animales, con el ahorro en costes que ellos supone.

En lo que se refiere a la bacteriología, vemos en el gráfico como los valores medios anuales se sitúan por debajo de los 50.000 UFC/ml que exige el Sistema de Producción Integrada, y lejos del umbral exigido por la Normativa Convencional que se

sitúa en los 100.000 UFC/ml. En el año 2006, cuando la explotación se certifica en el Sistema de Producción Integrada, se parte de una bacteriología más alta situada entorno a los 35.000 UFC/ml, y vemos como va disminuyendo hasta el año 2008, en que se dan los valores medios más bajos cercanos a los 25.000 UFC/ml. A partir de este año, la bacteriología vuelve a subir, situándose en valores similares a los registrados en el año 2006. Los responsables de la explotación nos comentan, que en los meses de invierno, y aunque no se ve en la gráfica, los valores de bacteriología suelen ser más bajos entre los 10-25 mil UFC/ml (a no ser que haya algún problema puntual), pero cuando se acerca la época estival y empieza a hacer calor, la bacteriología sube debido al incremento de la temperatura, subiendo también la media geométrica anual.

El objetivo de la explotación en lo que se refiere a bacteriología, es situarse por debajo de los 50.000 UFC/ml, objetivo que como vemos se está cumpliendo (IRIBARREN M.J., responsable del sistema robotizado de la explotación).

1.6. Estrés térmico de la vaca lechera

La vaca de leche, al igual que el resto de los mamíferos, es un animal homeotermo, esto es, que a pesar de las fluctuaciones en la temperatura ambiente, es capaz de mantener relativamente constante la temperatura corporal normal en torno a los 38,3°C. Cada una de las especies del reino animal tiene un rango de temperatura ambiental óptimo, denominado este rango de temperatura como zona de confort. Para el caso de las vacas de leche, este rango de temperatura ambiental se sitúa entre los 6°C y los 21°C, en esta zona de comodidad térmica la vaca obtiene por mecanismos termorreguladores normales el ajuste de la temperatura interna sin gasto adicional de energía, y cuando las vacas están a una temperatura inferior o superior a su grado de confort, su ritmo metabólico disminuye por encima o por debajo de lo normal (SHEARER, J. y BRAY, D., 1995).

El calor total del cuerpo de la vaca procede del metabolismo normal y del obtenido del ambiente (radiación solar y temperatura). Cuando el calor ambiental se aproxima a la temperatura corporal, el estrés (todo factor ambiental que afecta el estado normal de bienestar del animal) por calor desencadena una serie de problemas metabólicos, siendo la reducción voluntaria del consumo de materia seca, con la consecuente reducción en la producción de leche, la principal estrategia de la vaca para reducir el incremento térmico corporal. La reducción voluntaria de ingesta puede llegar a ser hasta del 25%, y las vacas de mayor producción son las más susceptibles a los efectos del estrés por calor.

Los responsables de la explotación, recuerdan, como en el verano del año 2003, en el que tuvo lugar una ola de calor, la producción de leche de la explotación sufrió una importante reducción, costándoles mucho tiempo recuperarse. A causa de las elevadas temperaturas que se registraron la primera quincena de agosto, las producciones de leche por vaca y día llegaron a disminuir entre 7 y 10 litros. A continuación se muestra un gráfico de la temperatura que registro la estación meteorológica de Oskotz durante ese periodo.

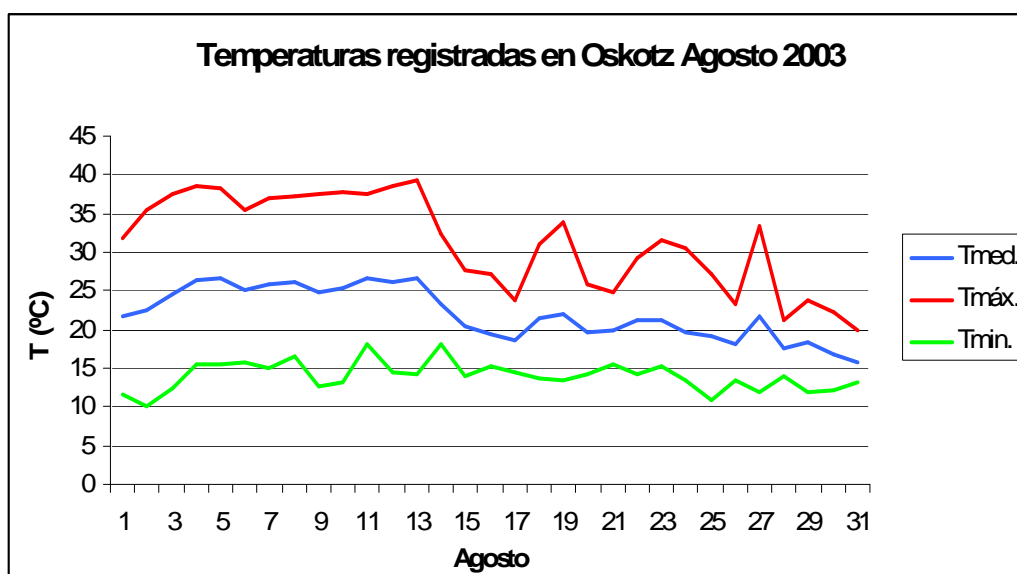


Gráfico 5: Temperatura máxima, media y mínima registrada en la estación meteorológica de Oskotz en agosto del año 2003.

En cambio, es importante destacar la capacidad de las vacas para soportar las bajas temperaturas (según SHEARER, J. y BRAY, D., 1995, una vaca adulta en su pico de lactación puede soportar temperaturas de hasta -17°C o menos, porque genera mucho calor con el nivel de metabolismo normal y con la fermentación ruminal). Sin embargo, cuando la temperatura excede de los 27°C, la vaca se encuentra fuera de su zona de confort y empieza a tener dificultades para mantener la temperatura corporal, viéndose obligada a invertir energía adicional para iniciar los mecanismos de termorregulación, sacrificando su utilización en actividades productivas y reproductivas (ARMSTRONG, D. y FLAMENBAUN, I., 1994).

Una gran parte del calor viene como consecuencia de la producción de leche, de ahí que las vacas más productoras sean las que más calor generan y más fácil entran en estrés por calor en comparación por ejemplo con las vacas secas, que son más tolerantes al calor (JIMÉNEZ, L.M., 2009).

Por tanto, para mantener la zona de confort de la vaca y evitar el estrés por calor, es necesario que las instalaciones estén preparadas, ya que sino se va a repercutir el bienestar de la vaca y la producción de leche, y en consecuencia, la rentabilidad de la explotación.

1.6.1. Efecto de la temperatura y humedad (Índice Termohigrométrico- ITH)

La vaca de leche es capaz de eliminar el calor principalmente mediante los siguientes mecanismos:

- Radiación: Forma de eliminar el calor mediante los rayos infrarrojos. Este mecanismo funciona cuando existe una diferencia de calor entre la piel del animal y el ambiente circundante.
-
- Convección: Transferencia de calor mediante la movilización física de partículas que rodean al animal, como consecuencia de esta movilidad, las moléculas de aire que tocan la superficie del animal, se desplazan transportando el calor. Este mecanismo funciona cuando existe diferencia de temperaturas entre la piel del animal, la del aire que la rodea y el movimiento del aire que le rodea.
-
- Conducción: Eliminación de calor mediante la transferencia de energía entre dos sistemas próximos. Este mecanismo es válido para conducir el calor de la piel del animal hacia el medio, siempre y cuando la superficie que entra en contacto con la piel tenga una temperatura inferior.
-
- Evaporación: Transformación de energía térmica en vapor de agua, el agua que ha sido transformada sobre la superficie del animal, arrastra el calor proveniente del organismo, esto se consigue mediante la espiración, sudoración, difusión de agua subcutánea, salivación y orina.

Con una temperatura ambiente por debajo de los 21°C, los principales mecanismos de eliminación de calor son la radiación, conducción y evaporación, mientras que si la temperatura ambiente está por encima de los 21°C, el principal mecanismo es la evaporación. A partir de una temperatura ambiental superior a los 21°C, la temperatura corporal de la vaca incrementa gradualmente, aumenta la

frecuencia respiratoria y disminuye la eliminación de humedad por la vía respiratoria, por lo que, el estrés por calor que sufre la vaca va a depender también de la humedad relativa del aire.

Por ejemplo, cuando la temperatura ambiente es superior a 25°C con una humedad relativa del 74%, el confort de la vaca, y por tanto su rendimiento disminuye. Sin embargo, con esa misma temperatura y una humedad relativa baja del 30%, la vaca no sufre ningún tipo de estrés.

Existe un índice compuesto que relaciona la temperatura ambiental y la humedad relativa del aire, que fue desarrollado por Frank Wiersma y que se denomina “Índice Termo-Higrométrico” (ITH). Este índice nos indica cuando se produce el estrés por calor en las vacas productoras leche en función de los parámetros mencionados, y se calcula de la siguiente forma:

$$ITH = 0,81 \times T^{\circ} + HR/100(T^{\circ} - 14,4) + 46,4$$

Tal y como se observa en la tabla que se muestra a continuación, este índice establece 5 zonas de confort, o de riesgo, para las vacas de leche (expresado en %).



Tabla 12: Tabla que muestra las distintas zonas de confort o de riesgo para la vaca en función del índice ITH

Hasta un 72% las vacas no están en el rango de estrés por calor, cuando las vacas se encuentran en el rango entre el 72% y el 78% sufren un estrés leve por calor, en el rango que se comprende entre el 79% y el 89% las vacas entran en estrés calórico severo, entre 90% y 98%, las vacas entran en estrés calórico muy severo y por encima del 98% las vacas mueren por golpe de calor.

2.- OBJETO DEL TRABAJO

2.- OBJETO DEL TRABAJO

2.1. Justificación

La realización de este trabajo con título ESTUDIO DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS PARA EL REACONDICIONAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA EN LA COOPERATIVA AGROPECUARIA LIMITADA SAN MIGUEL DE ARALAR (OSKOTZ, NAVARRA) está promovido por la **Cooperativa Agropecuaria Limitada San Miguel de Aralar**, con C.I.F. **F 31021595** y con domicilio social en Oskotz (Valle de Imotz).

El promotor ha solicitado a la alumna de Ingeniería Técnica Agrícola especialidad Explotaciones Agropecuarias, Isabel Azpiroz Herranz, la redacción de dicho estudio.

2.2. Motivación

La Coope. San Miguel, promotora del presente trabajo, ha decidido encargar la realización del mismo, por las razones que a continuación se exponen:

1º) Saturación y crecimiento recomendado: Cuando se encarga la realización del trabajo, la explotación cuenta en sus instalaciones de ganado vacuno lechero, con 8 robots de ordeño automático, y con aproximadamente 508 vacas en lactación. Por lo cual, cada uno de los robots se encuentra al límite de su capacidad, debido a que cada máquina atiende entorno a 64 vacas (siendo 60 el número de animales máximo recomendado para el óptimo funcionamiento del robot de ordeño), lo que provoca que todas las vacas no puedan ser ordeñadas el número de veces que son necesarias, imposibilitando este hecho al mismo tiempo, que la explotación crezca el 5% anual recomendado.

Con la finalidad de descongestionar los robots de ordeño, y así evitar los problemas que pueden suceder debido a no ordeñar los animales todas las veces que son convenientes, la Coope. San Miguel decidió incorporar un nuevo robot de ordeño automático a la explotación, siendo nueve los robots que se encarguen del ordeño de los animales de los que disponen. Con la inclusión de una máquina más de ordeño automático, serían a lo máximo 55 el número de animales que atendería cada uno de los robots de ordeño, con lo cual se mejoraría la asistencia de los animales al robot, y al mismo tiempo, al estar el robot más tiempo libre, se posibilitaría el aumento del rebaño en años posteriores, pudiendo suceder de esta forma el crecimiento anual recomendado del 5%.

2º) Diferencias de producción: Los robots de ordeño con los que cuenta la explotación, están situados dentro del mismo recinto de la explotación pero en distintas naves. Seis de los robots están colocados en la nave denominada “Nave Nueva Vacas”, para evitar confusiones, se ha decidido denominar en el presente trabajo a dicha nave “Nave B”, mientras que los dos restantes robots se encuentran colocados en una nave

situada a una altura inferior y que toma el nombre de “Nave de 150” y que nosotros vamos a denominar Nave A.

Se cree que la Nave A, en la que están ubicados dos de los robots de ordeño, tiene unas características constructivas, que la hacen menos confortable y adecuada para los animales, motivo por la cual los promotores del trabajo presuponen que las producciones son menores en la Nave A en comparación con la Nave B.

2.3. Objetivos

El presente trabajo tiene por objetivo principal estudiar, describir y valorar desde un punto de vista técnico, las diferentes alternativas para el acondicionamiento y ampliación de la capacidad productiva de la explotación, sin el deterioro de la calidad de la leche y de las condiciones de los animales, y obtener así unos mejores índices productivos.

Teniendo presente aprovechar, en todo momento, las infraestructuras actuales y satisfacer las necesidades precisas para el correcto desarrollo de las actividades generadas en el manejo de una explotación ganadera de vacuno de leche.

3.- SITUACIÓN ACTUAL

3.- SITUACIÓN ACTUAL

El trabajo denominado “*Estudio de las diferentes alternativas para el reacondicionamiento y ampliación de la capacidad productiva en la Cooperativa Agropecuaria Limitada San Miguel de Aralar (Oskotz, Navarra)*” como ya se ha comentado anteriormente, solo afecta, dentro de la Coope. San Miguel al área de producción de leche de vaca y por ello, en el presente apartado, se va a proceder a describir la situación de la explotación en el momento de la realización del trabajo fin de carrera en relación únicamente con dicha actividad.

3.1. Forma actual de explotación

Como ya se ha descrito en el apartado antecedentes, han sido diversas las formas que ha adoptado la explotación a lo largo del tiempo en lo referente al manejo y estabulación del ganado vacuno lechero.

En la actualidad, el área de ganado vacuno lechero esta formado por diversos edificios, cada uno de ellos con una función muy concreta, lo que se llama modelo disperso (Ver *Anexo nº 1: Croquis de la planta de la explotación*, en el que se observa la disposición de los distintos edificios dentro de la explotación). Las vacas en producción se alojan en diferentes instalaciones dentro del recinto de la explotación, pero en todos los casos, las vacas en lactación están estabuladas en áreas dotadas de cubículos y los robots de ordeño están integrados en la nave de estabulación del animal.

Estos cubículos disponen, como cama, de una colchoneta de goma sobre la cual, periódicamente (1,5 veces por semana durante el periodo estival, y 1 vez por semana el resto del año), se aplica viruta y un producto secante, más concretamente carbonato cálcico, para ayudar a reducir las posibles infecciones que provocan mamitis causadas por bacterias de tipo ambiental (*Escherichia Coli*, *estreptococos*, *enterobacterias*, etc.), así como para eliminar problemas de dermatitis, úlceras y panadizos en las pezuñas de las vacas, y evitar de esta forma pérdidas de producción de leche. Los animales están orientados en los cubículos de tal forma, que defecan sobre los pasillos de ejercicio y

alimentación que se encuentran adyacentes a los mismos. El pavimento de estos pasillos consiste en un sistema de suelo en slats, que además cuenta con una arrobadera de sirga que es accionada cada 2 horas de forma automática, para arrastrar, con la acción de sus palas articuladas de goma, las heces de los animales y depositarlas en las fosas de almacenamiento de purín que están situadas contiguas a las naves de estabulación, lo que hace que el suelo seque rápidamente contribuyendo este hecho a unas condiciones higiénicas óptimas y a la eliminación de las condiciones resbaladizas.



Figura 19: Imagen en la que se observa la arrobadera de sirga de una de las naves.

Las vacas secas están estabuladas en una nave que cuenta con características de estabulación similares a las de las vacas en producción (cubículos, pasillo de ejercicio y alimentación, etc.), además de disponer de un área de recreo exterior o patio contiguo de 3.000 m². Como es sabido por todos, durante el periodo de secado, la vaca no produce leche (debido a que la glándula mamaria necesita un tiempo para regenerar los tejidos de secreción de leche, ante la demanda de la nueva lactación), por lo que en este caso dichas instalaciones no tienen integrados robots de ordeño automático.

Las áreas de estabulación del ganado de recría están divididas en función de la edad de los animales. Por un lado, la zona de estabulación de la recría más joven y la

zona de estabulación de mamones se basa en el sistema de cama caliente. Mientras que las novillas que han dejado de ser lactantes y hasta los 10 meses de edad cuentan con una zona de estabulación en la que además de cama caliente, disponen de pasillo de alimentación y ejercicio, sin paja. Por último, las terneras hasta los 18 meses de edad, están estabuladas en áreas, similares a las de las vacas, dotadas de cubículos (adaptados a su menor tamaño), pasillos de ejercicio y alimentación.

En las zonas dedicadas a sala de partos y postparto-enfermería, al igual que en el caso de la estabulación de la recría más joven, únicamente se utiliza el sistema de cama caliente.

Las áreas de la explotación en las que se utiliza el sistema de cama caliente, reciben una vez por semana el aporte de paja necesario, además de la aplicación de un producto secante dos veces por semana, para evitar la aparición de humedad.

El ordeño de las vacas en producción se realiza mediante robots de ordeño automáticos. La explotación cuenta con ocho robots, repartidos en dos naves. La unidad de ordeño esta situada en el interior de la nave de estabulación, formando parte del lugar habitual de los animales, lo que hace que cada vaca, cuando lo necesite, acuda a ordeñarse, asistiendo el robot diariamente de media 2,8 veces cada animal. Además de los robots de ordeño, la explotación cuenta con una sala de ordeño mecánico 2x5 de la variante espina de pescado, de la marca Alfa Laval con medidores y retiradotes automáticos, en la que se ordeñan los animales que se encuentran estabulados en la zona de postparto-enfermería. En la sala de ordeño se realizan dos ordeños diarios, uno cada 12 horas, a los cuales los animales llegan de la zona de postparto-enfermería (situada en la misma nave, contigua a la sala de ordeño).

De los robots de ordeño la leche fluye continuamente a los tanques situados en la lechería (local independiente del resto de las instalaciones), que cuenta con dos tanques de refrigeración, de la marca Alfa-Laval, de 8.000 y 18.000 litros de capacidad y cuya antigüedad data de los años 1990 y 1989 respectivamente, de los cuales, el camión encargado de la recogida de la central lechera, recoge diariamente la leche almacenada.

En lo que se refiere al lavado de las unidades de ordeño, los robots paran automáticamente y de forma sincronizada tres veces al día para auto-limpiarse (limpiándose la maquina y las conducciones de leche que llegan hasta el tanque), por un periodo de 20 minutos cada parada. El lavado del equipo de ordeño mecánico (sala de ordeño) se realiza de forma automática una vez terminado el ordeño (2 veces/día), realizando al mismo tiempo, el técnico encargado del ordeño la limpieza de las plazas de ordeño y parte exterior del equipo con una pistola de agua a presión. El ciclo de lavado en ambos casos se realiza de forma alterna detergente alcalino-ácido.

Un carro autopropulsado “unifeed”, como ya se ha mencionado anteriormente en el apartado *1.5.3. Alimentación*, se encarga de repartir y distribuir la mayor parte de la comida de los animales a lo largo de ambos lados del pasillo central (cerrado al tránsito de ganado), en el que se encuentran las oportunas autocapturas, de las distintas naves de estabulación. A las terneras lactantes, se les distribuye la correspondiente ración de leche, mediante la colocación de cubos en autocapturas especiales.

Las deyecciones de los animales, así como el resto de residuos líquidos de la explotación, son recogidos en distintas fosas y bombeados hasta los separadores de sólidos y líquidos, situados contiguos a las naves de la parte norte de la explotación. Una vez separados los residuos, el purín se envía mediante un sistema de bombeo y conducción, a una balsa de almacenamiento situada a 600 metros de distancia y a partir de esta balsa, con la ayuda de una cisterna con dosificador, se aplica directamente sobre la superficie cultivable. Mientras que los residuos sólidos, se almacenan en un estercolero cubierto, y cuando las condiciones meteorológicas son favorables y el cultivo lo necesita, se aplican en el campo por medio de un carro esparcidor de estiércol. De la misma forma, los residuos sólidos que se originan en las áreas de estabulación de cama caliente (estiércol), se recogen, con la ayuda de una pala, de las instalaciones y se aplican directamente en el campo.

A continuación, vamos a centrarnos en explicar el sistema automatizado de ordeño y los distintos edificios e instalaciones relacionados con el objeto del presente trabajo, haciendo especial hincapié en la descripción de las naves A y B, por ser ambas

naves, como ya se ha mencionado con anterioridad, la motivación de la realización del trabajo.

3.1.1. Sistema automatizado de ordeño

Como se ha comentado en apartados anteriores, en la explotación objeto de estudio, el ordeño de la mayor parte de las vacas de la explotación (excepto vacas en postparto o animales enfermos alojados en la enfermería) se realiza mediante robots de ordeño automático.

El robot de ordeño, es un autómatas, integrado dentro del establo, constituido por una unidad de ordeño junto con un distribuidor automático de alimento (se apoya en el hecho de que la vaca acuda voluntariamente a comer, para ordeñarla en el caso de que sea necesario). Consiste en un equipo programable que permite efectuar el ordeño de las vacas sin intervención directa del ganadero. El robot cuenta con una puerta de acceso y otra de salida que se acciona de forma neumática. Para la acción de ordeño tiene una lente láser que localiza los pezones de la vaca (para ello previamente se han introducido las coordenadas de los pezones de la vaca) y cuenta con un sistema de separación de leche si la calidad de la misma no es la deseada. La vaca actúa siguiendo su biorritmo natural. El funcionamiento del robot de ordeño se resume en los siguientes pasos:

- Entrada del animal en el box de ordeño.
- Aceptación o rechazo del animal (la maquina de ordeño en función del número de horas que lleva la vaca sin ordeñar, la aceptará o no).
- Colocación correcta de la vaca en el box de ordeño.
- Limpieza de pezones con rodillos y estimulación.
- Colocación de pezoneras y limpieza de los rodillos.
- Ordeño.
- Retirada de pezoneras (al disminuir el flujo de leche).
- Desinfección de los pezones.
- Liberación de la vaca.

El desarrollo del robot de ordeño se inicio en Holanda a principio de los años 80 por la empresa de ingeniería Lely, siendo los 8 robots con los que cuenta la Coope. San Miguel de la marca Lely Astronaut modelo A2.



Figura 20: Imagen de un robot de ordeño automático Lely Astronaut modelo A2.

El robot de ordeño Lely Astronaut modelo A2 se gestiona mediante el CRS (panel de mando situado en el robot de ordeño, que supervisa el sistema de ordeño) y mediante el software de gestión de granjas T4C “Time For Cows” (software instalado en un PC de la explotación, para gestionar el rebaño y para gestionar y controlar el sistema de ordeño). Además de la actividad comentada en el párrafo anterior, el robot de ordeño Lely Astronaut modelo A2 cuenta con el sistema MQC (Milk Qualit Control), sistema que realiza un seguimiento de la calidad de la leche durante la totalidad del proceso de ordeño, mediante sensores de colorimetría y conductividad, separando de forma automática la leche mamítica, con sangre y/o calostro.

3.1.2. Edificios e instalaciones

-NAVE NUEVA RECRÍA:

Nave para estabulación de ganado de recría de 2-14 meses de edad y para almacenamiento de alimentos preparados para la recría lactante.

Este edificio para la estabulación de ganado joven de recría, fue construido en base al proyecto redactado por D. José Luis Sáez Istilart y D. Justo Aldaz Lázcoz de la empresa Instituto Técnico y de Gestión Ganadero S.A., dentro del plan de mejoras de la explotación “Fase 3” llevado a cabo en el año 2001.

Planta de distribución: La nave tiene una longitud de 35 metros y su anchura es de 37,2 metros. Se distribuye longitudinalmente en dos partes separadas por un pasillo central de 4,75 metros, cerrado al tránsito del ganado.

Al lado norte de este pasillo, se sitúa el área de estabulación de ganado de recría (novillas con edades comprendidas entre los 8 y 14 meses) en cubículos. Este lado de la nave, se distribuye en un pasillo de ejercicio, a lo largo de toda la nave, de 3 metros de ancho, tras el cual se sitúa una fila doble de cubículos. A continuación de esta doble fila de cubículos, se encuentra otro pasillo de ejercicio de 2,80 metros de ancho, y por último, una fila simple de cubículos situada junto al muro de cerramiento.



Figura 21: Imagen interior de la Nave Nueva Recría.

Al lado sur del pasillo central, se sitúa la zona de estabulación del ganado de recría más joven en cama caliente, además del almacén de alimentos para terneros. En

este lado de la nave, se distinguen tres áreas: El área destinada a las terneras que han terminado su lactación y hasta los 8 meses de edad, este área, tal y como se observa en la Figura 21, consta de zona de cama caliente de 11,50 metros y entre esta zona y la línea de autocapturas hay un pasillo de alimentación y ejercicio sin paja, de 2,50 metros de ancho. El área dedicada a la estabulación de terneras lactantes es de 6,90 x 26,50 metros y cuenta con una línea de autocapturas. Por último, el área destinada para el almacenaje de los alimentos y la paja para las camas de los terneros es de 6,90 x 5,40 metros y 6,90 x 3,15 metros respectivamente.

Uso y capacidad	NAVE NUEVA RECRÍA	
	Estabulación en cubículos novillas: 89 plazas	
	Estabulación en cama caliente terneras hasta 8 meses: 135 plazas	
	Estabulación en cama caliente terneras mamonas: 48 plazas	
	Almacén alimentos	

Los cubículos en los que está estabulada la recría con edades comprendidas entre 8 y 14 meses, tienen una largura individual de 1,80 metros y una anchura 0,80 metros, y están compuestos en su parte más inferior, por una solera de hormigón y encima un capa de goma espuma de 4 centímetros de espesor y una lona impermeable continua a lo largo de la totalidad de la longitud de la nave, lo que hace que la colchoneta que forma la parte inferior del cubículo este cerrada herméticamente.

Estructura y cubierta: Toda la estructura de la nave es a base de prefabricados de hormigón armado, y se compone de un nave central porticada con altura en cumbrera de 10 metros y dos adosados a ambos lados con una altura máxima de 5,69 metros. La cubierta es de fibrocemento.

Cerramientos: Se combinan zócalos de hormigón con cerramientos en muro, de 1,90 metros, de bloque fratasado maestreado y con chapa prelaca perforada (SÁEZ, J.L. y ALDAZ, J., 2001).

- NAVE B (denominada NAVE NUEVA VACAS en el croquis de la planta de la explotación):

Nave cubierta para la estabulación en cubículos, de ganado vacuno de leche adulto en producción.

Este edificio para la estabulación en cubículos del ganado vacuno lechero adulto en fase productiva, está construido en el año 2001 en base al proyecto redactado por D. José Luis Sáez Istilart y D. Justo Aldaz Lázcoz de la empresa Instituto Técnico y de Gestión Ganadero S.A., igual que la Nave Nueva Recría.

Planta de distribución: La nave tiene una longitud total de 87,50 metros y su anchura es de 37,2 metros. Se distribuye longitudinalmente en dos partes perfectamente simétricas separadas por un pasillo central de 5,50 metros, cerrado al tránsito del ganado.

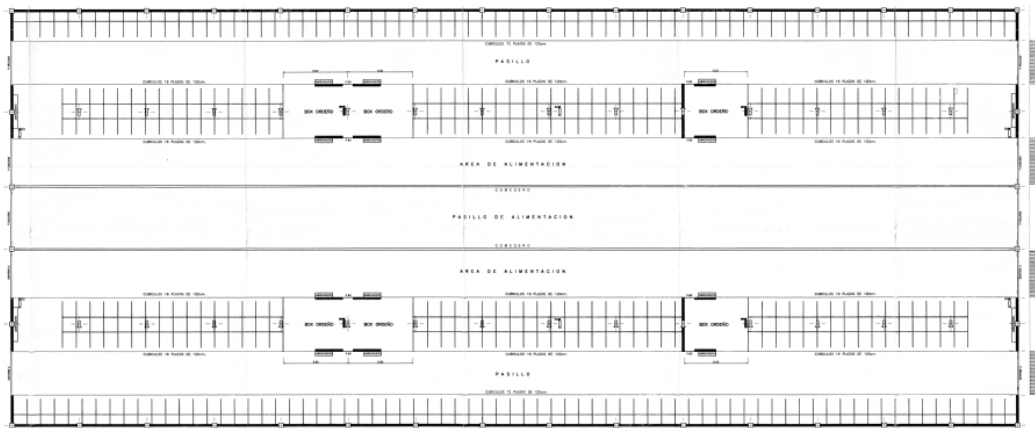


Figura 22: Croquis de la planta de la Nave B.

A ambos lados del pasillo central se encuentran los pasillos de ejercicio o alimentación de 4,175 metros de anchura, tras los cuales se localizan las filas dobles de cubículos, enfrentados cara con cara. Detrás de esta doble fila de cubículos, se encuentran los segundos pasillos de ejercicio con una anchura de 3,825 metros y por último, nos encontramos las filas simples de cubículos.

Uso y capacidad	NAVE B
	Estabulación en cubículos vacas en producción: 360 plazas

Cada parte simétrica de la nave está dividida mediante separadores metálicos móviles en 3 zonas similares en las que hay aproximadamente 60 vacas, disponiendo cada una de las zonas de su respectivo box de ordeño.



Figura 23: Imagen interior de la Nave B, en la que se observa el box de ordeño.

El modulo o box de ordeño, esta situado dentro del establo en cada una de las zonas, localizado de tal manera que forma parte de las condiciones de vida del rebaño. En el primer tercio oeste de la nave, hay dos casetas de bloque recubierto (una en cada parte simétrica de la nave) con techo de chapa, en la que se ubican dos robots en cada una, un robot para cada zona siendo el área de control común para ambos robots. En el segundo tercio hay construidas otras dos casetas (una en cada parte simétrica de la nave), que en este caso alojan únicamente un robot. Las dimensiones del box de ordeño son 2,50 x 4,33 metros. El tráfico en cada zona es libre guiado y el robot está orientado del tal forma que la vaca una vez sale del robot tiene acceso al comedero y al bebedero

principal, lo que previene que la vaca se acueste antes de que se hayan cerrado los esfínteres de los pezones, reduciéndose así el riesgo de mamitis.

Los cubículos en los que están estabuladas las vacas, tienen una largura individual de 2,05 metros y una anchura y altura de 1,20 metros, y están compuestos en su parte más inferior, por una solera de hormigón, seguido de goma espuma de 4 centímetros de espesor y una lona impermeable, materiales estos que son continuos a lo largo de la totalidad de la longitud de la nave, lo que hace que la colchoneta que forma la parte inferior del cubículo este cerrada herméticamente. Existe una separación de 0,77 metros entre la pared de cerramiento de la nave y la fila simple de cubículos, y 1,14 metros de separación entre los cubículos enfrentados.

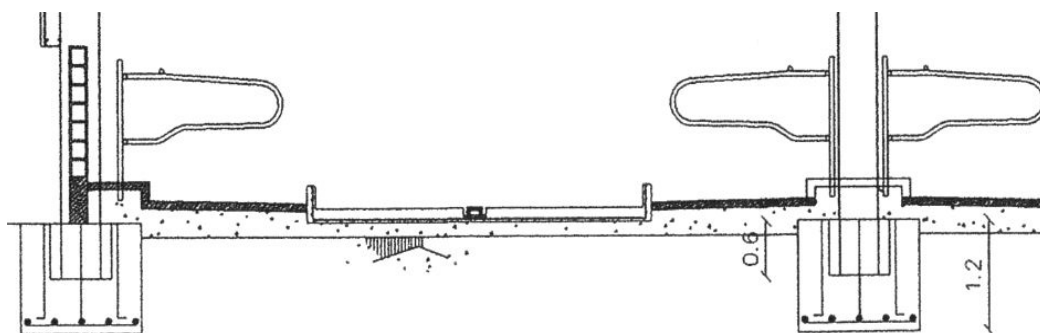


Figura 24: Imagen de la disposición de los cubículos en la Nave B.

Estructura y cubierta: Toda la estructura de la nave es a base de prefabricados de hormigón armado, y se compone de un nave central porticada con altura en cumbrera de 9,74 metros y dos adosados a ambos lados con una altura máxima de 5,99 metros. La cubierta es de fibrocemento.

Cerramientos: Se combinan zócalos de hormigón con cerramientos en muro de bloque fratasado maestreado de 1,90 metros de altura y chapa prelaca perforada (SÁEZ, J.L. y ALDAZ, J., 2001).

- NAVE C (denominada NAVE VACAS SECAS Y NOVILLAS en el croquis de la planta de la explotación):

Nave cubierta para la estabulación en cubículos, de ganado vacuno de leche adulto y recría adulta.

Este edificio para la estabulación de vacas en periodo de secado y novillas de más de 14 meses de edad, fue construido en base al proyecto redactado por el Ingeniero Agrónomo D. Cesar Nieto Gorostidi, dentro del plan de mejoras de la explotación “Fase 4” llevado a cabo en el año 2002, y tanto su planta de distribución (exceptuando la longitud de la nave), estructura, cubierta, cerramientos....y demás detalles constructivos, son similares a los de la Nave B.

Planta de distribución: La longitud total de la nave es de 58,85 metros y su anchura es de 37,21 metros. Se distribuye longitudinalmente en dos partes perfectamente simétricas separadas por un pasillo central de 5,50 metros, A cada lado del pasillo central se encuentran los pasillos de ejercicio o alimentación de 4,175 metros de anchura, tras los cuales se localizan enfrentados cara con cara las filas dobles de cubículos. Tras la doble fila de cubículos, se encuentran los segundos pasillos de ejercicio de 3,825 metros de anchura y por último, se hallan las filas simples de cubículos frente a los muros de cerramiento.

Como podemos observar, la nave esta dividida en cuatro partes iguales. La parte noroeste de la misma se utiliza para la estabulación de las novillas de más de 14 meses que provienen de la nave de recría, y aquí una vez han llegado al 50-60% de su peso vivo adulto, con aproximadamente 14-15 meses de edad son inseminadas. A los 30-35 días de la inseminación se realiza una prueba de diagnostico de preñez, y si las novillas están gestantes, son desplazadas a la parte noreste de la misma (está parte de la nave tiene posibilidad de tener acceso a parque). Cuando las novillas están preñadas de 7 meses, son trasladadas a la parte suroeste de la nave. En la parte sureste de la instalación, se estabulan las vacas secas.

Uso y capacidad	NAVE C
	Estabulación en cubículos vacas secas y novillas: 250 plazas

Las vacas están estabuladas en cubículos semejantes a los de la Nave B, cuya longitud es de 2,05 metros y una anchura y altura de 1,20 metros, y el material del que están compuestos es en su parte más inferior, una solera de hormigón, seguido de goma espuma de 4 centímetros de espesor y una lona impermeable, materiales estos que en este caso también, son continuos a lo largo de toda la longitud de la nave.



Figura 25: Imagen interior de la Nave C.

Estructura y cubierta: La nave es de estructura de hormigón armado prefabricado, e igual que en el caso de la Nave B, se compone de una nave central porticada con altura en cumbre de 9,74 metros y dos adosados a ambos lados con una altura máxima de 5,99 metros. En el caso de esta nave, la cubierta es de placas de chapa simple prelacada galvanizada de 6 milímetros de espesor.

Cerramientos: Parciales a base de bloque hueco de hormigón de 1,90 metros de altura y chapa metálica perforada (NIETO, C., 2002).

- NAVE A (denominada NAVE ROBOT1, ROBOT 8 Y PREPARTO en el croquis de la planta de la explotación):

Nave cubierta para la estabulación en cubículos, de ganado vacuno de leche adulto en producción y vacas en parto.

Este edificio, es el único cuyo fin es la estabulación de ganado que sigue en uso de los levantados durante la época inicial de la explotación. Fue construido en el año 1989 en base al proyecto redactado por el Instituto Técnico y de Gestión Ganadero S.A.

La nave está orientada paralela a las naves anteriormente descritas, aunque en una cota de terreno inferior.

Planta de distribución: La nave cuenta con una superficie de 1.430 m², siendo su longitud 55,00 metros y su anchura 26,00 metros. La nave dispone de un pasillo de alimentación central de 4,60 metros, teniendo la nave una disposición simétrica de unidades de comederos, pasillos y cubículos, con respecto al pasillo de alimentación.



Figura 26: Croquis inicial de la planta de la Nave A.

A cada lado del pasillo central se encuentran los pasillos de ejercicio de 3,10 metros de anchura (aproximadamente 1 metro más estrechos que los pasillos de ejercicio de las Naves B y C), tras los cuales se localiza un muro de hormigón armado de 0,20 metros de ancho y 1,25 metros de alto, sobre la que se encara una fila de cubículos. Detrás de esta fila de cubículos, se encuentran los segundos pasillos de

ejercicio con una anchura de 2,50 metros (1,30 metros más estrechos que los de las Naves B y C) y por último, nos encontramos las segundas filas de cubículos, que en este caso confrontan con la pared de cerramiento de la nave de 2 metros de alto y 0,20 metros de ancho.

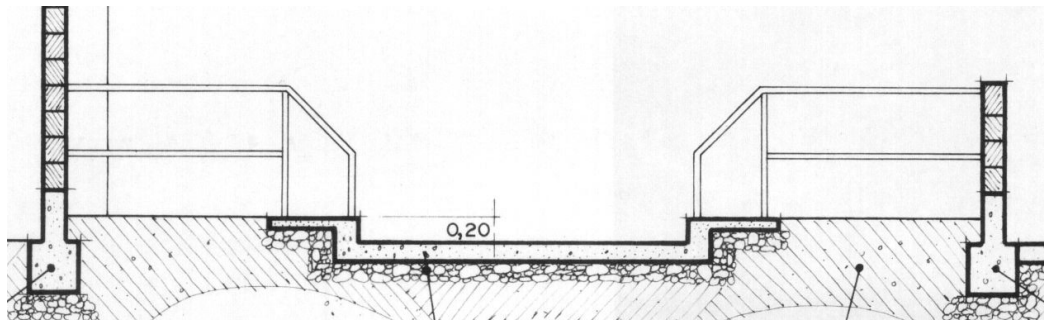


Figura 27: Imagen de la disposición de los cubículos en la Nave A.

En esta imagen observamos como los cubículos, en el caso de esta nave y al contrario de lo que ocurre en las Naves B y C, están enfrentados a una pared, sin tener un espacio de separación, lo que dificulta la capacidad de movimiento del animal para tumbarse y levantarse.

Cuando se construyó esta nave se destinó para la estabulación de vacas en producción con una capacidad de 158 vacas dispuestas en cubículos. Tras una serie de remodelaciones, el uso y la capacidad actual de la nave es la siguiente:

Uso y capacidad	NAVE A
	Estabulación en cubículos vacas en producción: 140 plazas
	Estabulación en cubículos vacas parto: 46 plazas

Cada parte simétrica de la nave, está dividida en dos zonas. Las dos partes oeste de la nave (las partes más próximas a la lechería) en la que están ubicados los robots de ordeño, se utilizan para estabular vacas en producción. Las dos partes este de la nave, al contar la parte sur con un patio exterior pavimentado adyacente donde están situadas las parideras, se utiliza para estabular vacas en parto, las vacas secas se traen a esta ubicación 10 días antes de cumplir los 9 meses de gestación. En el patio exterior, de

forma trapezoidal y que limita con la carretera de acceso, también están situados los boxees de los terneros (locales de alojamiento individuales de los terneros recién nacidos, que constan de una caseta de polietileno con forma de iglú y un pequeño parque delimitado por una valla de hierro galvanizado). En los boxees se estabulan las terneras hasta los 2 meses y terneros hasta los 15 días de edad (los terneros cuando tienen esta edad son vendidos a un cebadero).



Figura 28: Imagen de dos terneras dentro de los boxees situados en el patio exterior.

Las vacas están estabuladas en cubículos enfrentados a una pared (tanto frente al muro de cerramiento, como a la pared que separa el área de estabulación del pasillo de ejercicio) y su tamaño es menor, en comparación con los cubículos ubicados en el resto de naves de la explotación en las que se albergan vacas adultas. Las dimensiones de los mismos son las siguientes, longitud individual de 1,70 metros y una anchura y altura de 1,10 metros, estando compuestos en su parte más inferior, por una solera de hormigón, seguido de goma espuma de 4 centímetros de espesor y 3 centímetros de lona impermeable. En el caso de esta nave, los materiales de caucho que componen la

colchoneta que cubre el cubículo, no son continuos a lo largo de toda la nave, sino que son individuales, contando cada plaza con su propia colchoneta.



Figura 29: Imagen interior de la Nave A.

Cuando, en la explotación, se paso al ordeño mediante robots, se incluyo el modulo de ordeño en está nave de estabulación. En este caso, el box no esta situado dentro del establo, sino que está situado en una esquina a cada lado de la nave, dentro de dos casetas de bloque recubierto adyacentes a la nave (una en cada parte simétrica) con techo de chapa, construidas adosadas a cada lado de la nave. Las dimensiones del box de ordeño son 2,50 x 4,33 metros. Los robots están orientado de tal forma, que la vaca una vez sale del robot tiene acceso al comedero, lo que previene que la vaca se acueste antes de que se hayan cerrado los esfínteres de los pezones, siendo el tráfico de vacas en la parte norte de la nave en sentido contrario a las agujas del reloj, y en la parte sur, en sentido a las agujas de reloj.

Estructura y cubierta: La estructura de la nave es a base de pórticos de hormigón armado prefabricado y muros piñones de hormigón armado, con una altura de arranque de 3,00 metros y pendiente a dos aguas del 30%, lo que indica que la altura en

cumbrera de esta nave es más de 2,00 metros más baja que las alturas de las Naves B y C. La cubierta, al igual que en las Naves B y C es de fibrocemento.

Cerramientos: Los muros de cerramiento son de bloque hueco de cemento, enrasado, enlucido y pintado. La nave cuenta con puertas de acceso en su cara norte y sur, y con ventanas correderas de 0,50 metros en las dos fachadas longitudinales, que están situadas debajo del alero de la nave cada 2 metros (ITGV, 1989).

En el caso de esta nave, no hay chapa perforada, sino que la nave está cerrada completamente por todos sus lados, a excepción de las puertas y ventanas, lo cual dificulta muchísimo la ventilación de la misma, y que hace que las características al respecto sean desfavorables en comparación a las Naves B y C, donde los cerramientos son en gran medida de placa agujereada.

-NAVE POSTPARTO Y SALA DE ORDEÑO:

Nave de una planta semienterrada con cubierta a dos aguas, para la estabulación en cama caliente, de ganado vacuno de leche adulto en periodo de postparto y/o enfermo, sala de ordeño, lechería, almacén veterinario y cuarto de motores.

Esta edificación fue construida en el año 1989, basándose en el proyecto redactado por la empresa Instituto Técnico y de Gestión Ganadero S.A. Cuando se construyó la nave, la sala de ordeño de la variante espina de pescado, tenía capacidad para 24 vacas (2x12), pero en el año 2003, una vez que se instalaron los robots de ordeño en las naves de estabulación, se disminuyó la capacidad de la sala a 10 plazas, pasando a ser una 2x5.

La nave está orientada paralela y a la misma cota que la nave anterior.

Planta de distribución: Se trata de una nave de 1.170 m² de superficie, cuya longitud es de 45,00 metros y anchura de 26,00 metros, con el lateral norte a contraterreno, cuya disposición no es simétrica. La nave está distribuida con un pasillo y

área de alimentación en el extremo oeste de 8,00 metros de ancho y un área de enfermería con boxes individuales y sala de espera en el otro extremo de la nave de 10,00 metros de ancho.



Figura 30: Imagen interior de la Nave Postparto y Sala de Ordeño.

La zona central de la nave de 27,00 metros de ancho está dividida en dos áreas, por un lado un área de estabulación de cama caliente situado al norte, y sala de ordeño, cuarto veterinario, lechería (donde están ubicados los tanque de frío para la leche) y sala de motores al sur.

Uso y capacidad	NAVE POSTPARTO Y SALA DE ORDEÑO	
	Estabulación en cama caliente vacas postparto-enfermería: 40 plazas	
	Sala de partos: 7 boxes	
	Sala de ordeño: 2 x 5	
	Área de servicios con lechería, almacén veterinario y cuarto de motores	

Estructura y cubierta: La estructura de la nave es de muros de hormigón en la zona de contraterreno y de pórticos de hormigón armado prefabricado. La cubierta de dos aguas, tiene una altura máxima en cumbrera de 7,00 metros. La cubierta, al igual que en el resto de las naves es de fibrocemento.

Cerramientos: Los muros de cerramiento son de bloque hueco de cemento, enrasado, enlucido y pintado (ITGV, 1988).

Como se puede observar en el plano de la explotación, a parte de los edificios y las instalaciones descritas, la explotación cuenta con otras construcciones como son almacenes, silos, oficinas y vestuarios,...cuya descripción se va a ignorar por no resultar de interés para el presente trabajo.

4.- ESTUDIOS PREVIOS

4.- ESTUDIOS PREVIOS

4.1. Diseño de los experimentos

Como ya se ha comentado en el apartado 2.2. *Motivación* del presente trabajo, las presuposiciones de los promotores, responsables de la Coope. San Miguel, son que las producciones de las vacas estabuladas en la nave situada más a fondo de valle (Nave A) son menores en comparación con las producciones de las vacas estabuladas en la nave situada más arriba o “en un nivel más alto” (Nave B). Por ello, para confirmar o no dichas presuposiciones, y saber si en realidad existen diferencias significativas de producción de leche dependiendo de la ubicación de las vacas dentro de las distintas naves de estabulación de la explotación, se va a proceder a estudiar las producciones de leche de distintos lotes de vacas y las variables que se cree que pueden afectar a dichas diferencias de producción.

Al mismo tiempo, tal y como hemos observado en el apartado anterior 3.1.2. *Edificios e instalaciones*, en el que se ha realizado una descripción detallada de las características de cada nave de estabulación (Nave A y Nave B), existen importantes diferencias entre ellas. Diferencias constructivas que puede que sean las “causantes” de las posibles diferencias en producción que se cree que existen, por ello, también estudiaremos dichas variables que se cree que pueden afectar a dichas diferencias de producción, y que a continuación se describen.

La Nave A esta situada a una altura inferior y ubicada más al sur que la Nave B, estando flanqueada a su vez la Nave A por sendas edificaciones en dos de sus lados que hacen que este más resguardada. Además, la Nave A es una construcción 15 años más antigua, con una estructura más baja (como se ha descrito en el apartado anterior, tanto la altura máxima en cumbre así como la de los dos adosados es más baja en esta nave) y totalmente cerrada, mientras que la Nave B tiene los frontales abiertos para facilitar la recirculación del aire, además de contar con cerramientos de chapa perforada, no así en la Nave A donde el cerramiento de bloque dificulta la ventilación de la nave. Todo ello hace suponer que la temperatura en la Nave A es más elevada.



Figura 31: Imagen del frontal de ambas naves, arriba Nave A y abajo Nave B.

Tenemos que tener en cuenta que la vaca de leche, como ya se ha comentado en el apartado 1. *Antecedentes*, es un animal muy sensible al calor, desencadenando el estrés por calor en la vaca una serie de problemas metabólicos que no son sino

respuestas fisiológicas al estrés por calor, y que tienen como consecuencia una reducción en la producción lechera.

Es por ello que se decide estudiar el efecto de las condiciones ambientales de temperatura en las naves A y B, para verificar si existe o no falta de confort en la Nave A, que tiene como consecuencia la bajada de la producción lechera con respecto a la producción de las vacas alojadas en la Nave B.

Para ello, se realizan dos estudios, siendo en ambos casos la forma de proceder la misma: se elige un lote de vacas en cada una de las naves, y se analiza durante un periodo de tiempo la producción de leche de cada lote y las condiciones ambientales que se dan en cada nave durante ese periodo. El 1º estudio se realizó en época otoñal, mientras que el 2º estudio se realizó en época estival, y en ambos casos consistió en el estudio del efecto de la temperatura ambiental sobre la producción.

4.2. Material y métodos

En los estudios realizados, se intentaron eliminar aquellas variables que no tuvieran relación con la ubicación de los animales, con objeto de que los resultados productivos obtenidos no se vieran influenciados y fueran solo dependientes de las características ambientales de cada nave de estabulación.

4.2.1. Estudio 1º: Estudio de la temperatura ambiental y la producción láctea, en época otoñal

El primer estudio se comenzó el día 2 de Octubre de 2007 y se alargó durante 30 días. Se decidió que el estudio tuviera solo la duración de un mes por dos razones: porque en las vacas lecheras al ser muy sensibles al calor, se observan en corto plazo grandes bajadas de producción debido al estrés térmico, y por otra parte porque las sondas utilizadas para la medida de la temperatura tenían limitada la capacidad de memoria únicamente para dicho periodo de tiempo.

Para estudiar las diferencias de producción de las vacas respecto a su situación dentro de la explotación, se formaron al azar, dos lotes de 8 vacas de primera lactación (las vacas de alta producción que llevan menos tiempo paridas, son las más susceptibles al estrés por calor, ya que reducen su pico de lactación). Para eliminar todas las variables que no tienen que ver con la ubicación de los animales y los resultados de producción nos salgan únicamente dependientes de las particularidades constructivas de cada nave, las vacas no se trasladaron de la nave de postparto (nave en la que se estabula a las vacas recién paridas, que consta, como ya se ha comentado de cama caliente y sala de ordeño mecánico, hasta que son incorporados a un lote de vacas en producción) a una de las naves objeto de estudio, hasta que no cumplieron los siguientes dos requisitos:

- Producción mínima en sala de postparto de 25 l/día.

- Estancia mínima en sala de postparto de 8 días (para que la recuperación de los animales sea la correcta y no perjudicar esto a su producción de leche total).

Una vez que las vacas de primera lactación recién paridas cumplían estas condiciones, fueron trasladadas a una de las naves de producción que albergaba los robots de ordeño (Nave A o Nave B). El enviar las vacas a una u otra nave lo decidía el responsable del área de vacuno de la explotación, dependiendo de la disponibilidad de espacio principalmente.

La toma de datos de las temperaturas durante el periodo de estudio se realizó mediante la colocación de sondas de medición de temperatura automáticas. Las sondas utilizadas en esta primera fase fueron de la casa Testo Instruments, modelo Testostor 175-1. Sondas que cuentan con dos sensores, uno interno y otro externo y con rango de medición entre -35°C y 120°C . Las sondas se configuraron para medir la temperatura cada 30 minutos, y una vez activadas mediante un imán se colocaron en ambas naves, emplazándose en los pasillos de ejercicio, en el lugar más próximo al robot de ordeño, que es la zona más concurrida de la nave, y colgadas del techo unos 2 metros aproximadamente sobre el suelo (la altura más cercana a la de las vacas, pero que sea inaccesible para ellas, para que las sondas no se dañasen, ya que tenían que estar colocadas de forma continua durante un mes).

Si nos situamos en las entradas norte de las naves, en la ‘Nave A’ la sonda se colocó en la parte derecha de la nave, en la misma zona en la que está colocado el robot nº 8, y que está resguardada por la nave que alberga la lechería, ya que es la zona más abrigada y menos ventilada de toda la nave, y donde las temperaturas elevadas van a ser más desfavorables para los animales. Por el mismo motivo anterior, en la Nave B, la sonda se colocó en la parte derecha, en zona en la que están situados los robots 2 y 3, y que está resguardada también por la nave que alberga la lechería.

La capacidad de memoria de dichas sondas, es de 4.000 valores medidos, siendo esta una de las razones por las que se decidió que el estudio no excediese de un mes, ya

que sino las mediciones más allá de este número, borrarían las mediciones más antiguas. Una vez finalizado el periodo de medición, los datos fueron trasladados al ordenador mediante un software específico.

Al mismo tiempo, durante la toma de datos de las temperaturas se anotaron las producciones diarias de leche conforme avanzaba la lactación de las vacas de los dos lotes objeto de estudio. Los datos de las producciones los obtuvimos en la misma explotación, a través del software de gestión instalado por Lely y denominado “Time For Cows (T4C)”, que entre otras funciones (como ya se ha reseñado en el apartado 3.1.1. Sistema automatizado de ordeño), tiene la de almacenar los datos de leche producidos por cada vaca en cada ordeño en cada uno de los robots de la explotación.

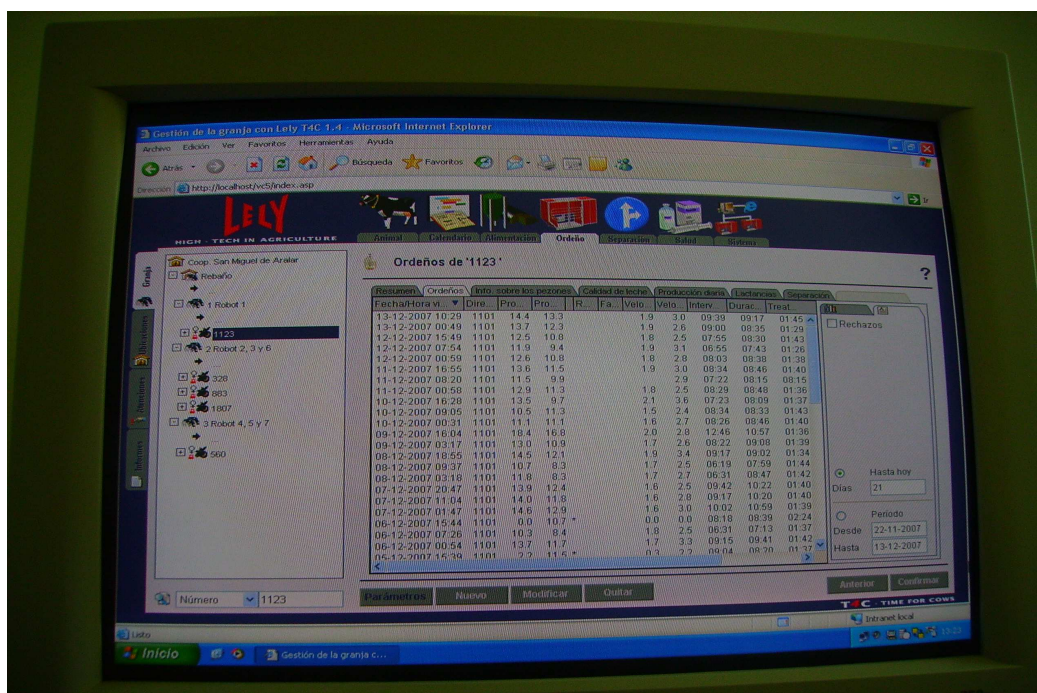


Figura 32: Imagen del software de Lely, del que se ha obtenido la información de la producción diaria de cada animal estudiado.

Debido a que este primer estudio se realizó en época otoñal, periodo en el que teniendo en cuenta el clima de la región en la que nos encontramos las temperaturas son menos elevadas, por ello menos críticas para las vacas por lo que ya se ha comentado en la sección 1.6. Estrés térmico de la vaca lechera del apartado antecedentes del presente trabajo, se decidió volver a realizar el estudio, pero esta vez en una época en la que

habitualmente las temperaturas suelen ser más altas y continuas a lo largo de los días, durante los meses de verano.

4.2.2. Estudio 2º: Estudio de la temperatura ambiental y la producción láctea, en época estival

Este segundo estudio se comenzó el 24 de Junio de 2008 y se alargó durante 60 días. Se estableció como fecha de inicio el 24 de Junio, ya que como se ha comentado se quería realizar el estudio durante el solsticio de verano, por ser el periodo en el que habitualmente las condiciones de temperatura son más desfavorables para las vacas de leche en la zona. Aunque dicha estación comenzó en el año 2008 el 20 de Junio, hasta el día 23, no conseguimos los instrumentos de medición. Se pudo ampliar la duración del estudio a 60 días, ya que en este estudio, al contrario de lo que paso en el estudio anterior, no teníamos ningún condicionante del instrumento de medida que nos hiciese limitar el periodo de toma de datos a 30 días.

La forma de proceder para este nuevo estudio fue similar al anterior. Se estudiaron los datos de producción de un lote de vacas elegidas al azar en cada una de las naves. Estos animales debían de cumplir con todos los requisitos indicados en el ensayo anterior, para eliminar todas las variables que no dependieran de la ubicación de los animales en una u otra nave objeto de estudio.

Al mismo tiempo, se realizaron, las medidas de temperatura. Normalmente, las temperaturas más altas se suelen medir a partir del mediodía, por ello, se efectuaron dos tomas de datos en cada una de las naves, entre las 13 y las 15h la primera de las tomas y entre las 18h y las 20h la segunda de la tomas, siempre realizándose las mediciones a la misma hora del día en ambas naves. Como se decidió medir únicamente las temperaturas dos veces al día, la medidas de temperatura en este caso se realizaron de forma manual, mediante el multímetro Fluke modelo 971, que muestra las temperaturas en grados Celsius (°C).

Por ello, se colocó el multímetro todos los días en un lugar similar en cada una de las naves (en las mismas zonas en las que se colocaron las sondas en el estudio anterior), a una altura de 1,20 metros sobre el suelo, donde se encuentran las vacas, con el objeto de medir estos parámetros en los lugares y condiciones donde normalmente se aloja el ganado.



Figura 33: Imagen de los medidores utilizados, izquierda imagen de la sonda de temperatura “Testostor 175-1” (sin la sonda externa), y derecha imagen del multímetro “Fluke 971”.

La obtención de los datos de leche producidos por cada vaca presente en cada uno de los lotes objeto de estudio, se realizó de la misma forma que en el estudio anterior.

En la sección 4.3. *Resultados y discusión* del presente apartado, se exponen los datos obtenidos en ambos estudios.

4.2.3. Métodos estadísticos

Una hipótesis estadística es una afirmación sobre alguna característica de la población. El contraste de hipótesis proporciona una regla para decidir si dicha afirmación puede ser considerada verdadera, o por el contrario, debe de ser rechazada, considerándose una hipótesis alternativa. El modelo estadístico aplicado para el análisis de los datos ha sido el contraste de igualdad de medias o distribuciones, que consiste en contrastar la hipótesis nula de no existencia de diferencia significativa entre la media

(contraste de hipótesis paramétricos) o distribución (contraste de hipótesis no paramétricos) de una población. Para lo cual, primero hemos debido de realizar la prueba estadística de normalidad (Prueba Kolmogorov-Smirnov), para ver si las variables en estudio tienen una distribución normal o no (las pruebas de normalidad realizadas a las muestras se exponen en el *Anexo nº 6*).

Para analizar, si estadísticamente, existían diferencias significativas de producción entre ambos lotes y de temperatura ambiente dentro de las naves objeto de estudio, los datos obtenidos en ambos estudios se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS “Statistical Package for the Social Sciences”, Versión 20.

En el caso de los datos del 1º estudio de producción y 2º estudio de temperaturas, al tratarse de muestras provenientes de poblaciones normales, se realizó el contraste de medias para muestras independientes (prueba T de Student). Mientras que para el resto de casos, datos del 1º estudio de temperatura y datos de producción del 2º estudio, se realizó un contraste de distribuciones de muestras independientes, test de Mann-Whitney, ya que los datos no tenían una distribución normal. En ambos casos, las pruebas realizadas han consistido en contrastar la hipótesis nula de existencia de diferencias significativas entre dos muestras independientes, pero con una forma de proceder distinta (son pruebas paralelas para contrastes paramétricos y no paramétricos).

4.3. Resultados y discusión

A continuación se presentan los resultados obtenidos en ambos estudios:

Los datos completos de las producciones diarias de leche de cada una de las 8 vacas de cada lote (de forma codificada) y los datos de temperaturas íntegros, se exponen en los *Anexos n° 2 y n° 3* los del Estudio 1° y *Anexos n° 4 y n° 5* los del Estudio 2°, respectivamente.

4.3.1. Estudio 1º: Estudio de la temperatura ambiental y la producción láctea, en época otoñal

-PRODUCCIÓN:

En la siguiente tabla, se reflejan las producciones medias diarias de las vacas estabuladas en cada una de las naves objeto de estudio, y la producción media diaria total de cada nave, datos obtenidos en el estudio realizado en época otoñal.

Producción media diaria (litros)	
NAVE A	NAVE B
28,69	30,72
29,79	32,09
30,13	30,40
29,52	32,08
30,33	32,54
30,34	35,78
30,45	35,78
30,28	35,64
TOTAL: 29,94	TOTAL: 33,13

Tabla 13: Producción media diaria/vaca y total diaria nave A y B, 1º Estudio.

En la tabla anterior y en el gráfico siguiente, se observa que las producciones medias diarias son diferentes en ambas naves, siendo mayores en la Nave B.

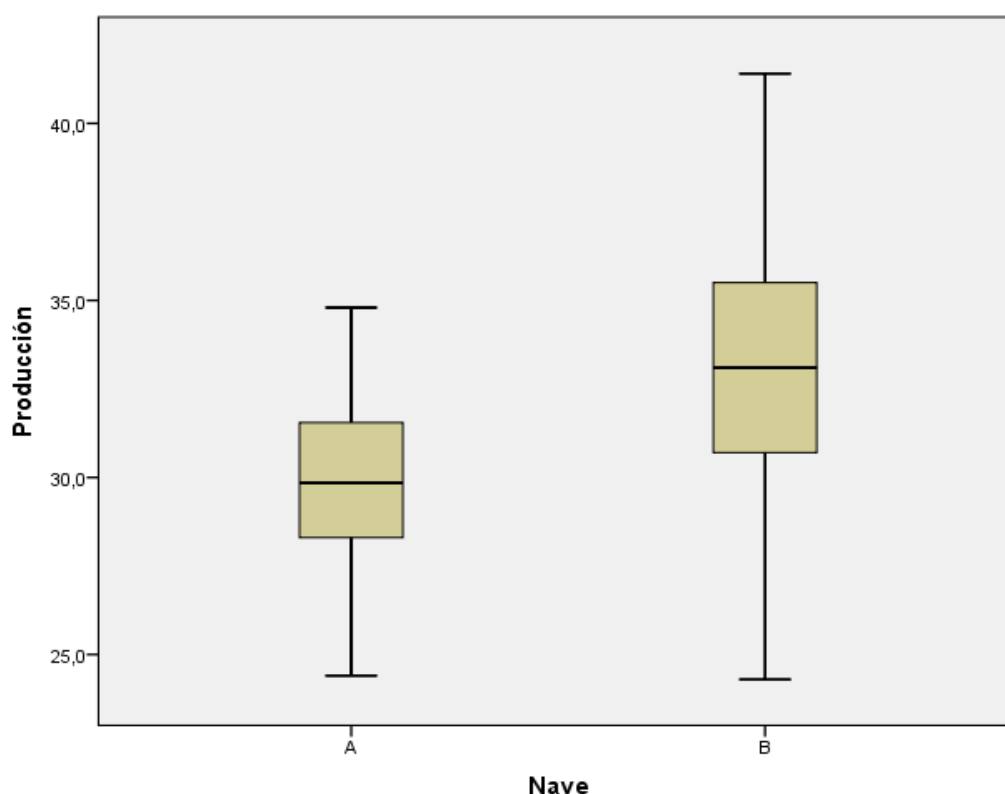


Gráfico 6: Gráfico de las producciones de las Nave A y B, 1º Estudio.

Para contrastar que las diferentes que se aprecian no están provocadas por el azar, se procede a realizar un análisis estadístico de los datos, concretamente el contraste de medias para muestras independientes (prueba T de Student), ya que como se ha comentado en el apartado anterior y en el *Anexo nº 6: Normalidad (Prueba Kolmogorov-Smirnov)*, se trata de datos con distribución normal.

Prueba T

Estadísticos de grupo

Nave	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Producción B	240	33,128	3,6689	,2368
A	240	29,940	2,1497	,1388

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Producción	Se han asumido varianzas iguales	48,460	,000	11,614	478	,000
	No se han asumido varianzas iguales			11,614	385,797	,000

		Prueba T para la igualdad de medias (CONTINUACIÓN)			
		Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Producción	Se han asumido varianzas iguales	3,1879	,2745	2,6486	3,7273
	No se han asumido varianzas iguales	3,1879	,2745	2,6482	3,7276

Figura 34: Resultados del contraste T para producciones, 1º Estudio.

En la tabla “prueba de muestras independientes”, y asumiendo que las varianzas no son iguales (ya el p-valor de la prueba de Levene es menor a $\alpha=0,05$), la prueba T para igualdad de medias con un valor de significación (Sig. (bilateral)) menor a $\alpha=0,05$ indica que hay que rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias, por lo tanto, los resultados muestran que hay 3,1879 litros de diferencia en lo que se refiere a producción entre la Nave A y B, y que dichas diferencias son muy significativas desde el punto de vista estadístico, siendo las producciones de leche de las vacas estabuladas en la Nave A inferiores.

-TEMPERATURA:

El gráfico 7 que se expone a continuación, muestra la evolución de la temperatura ambiental a lo largo del periodo de estudio en cada una de las naves. Los datos de temperatura que se representan en el gráfico son la temperatura media que registra cada sonda de temperatura *Testostor 175-1*, cada 30 minutos, desde el 2 de Octubre hasta el 1 de Noviembre de 2007 (ambos inclusive).

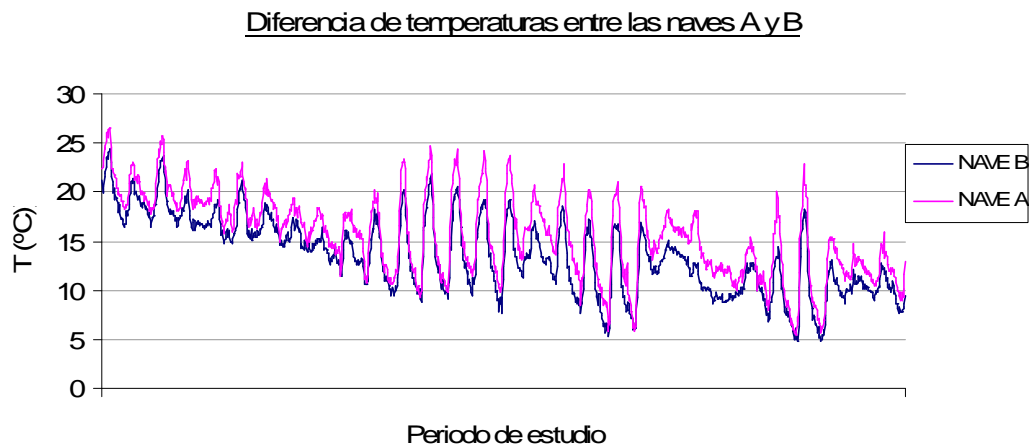


Gráfico 7: Temperaturas registradas cada 30 minutos en las naves A y B, 1º Estudio.

Podemos contemplar, que hay importantes fluctuaciones de temperatura a lo largo de cada día, y que parece, aunque tampoco de forma muy clara, que la temperatura en la Nave A es superior a la temperatura registrada en la Nave B, durante este primer estudio realizado en época otoñal.

El test de Mann- Withney utilizado para el contraste no paramétrico (ya que los datos no provienen de una población con distribución normal) de la hipótesis nula para el caso de los datos de temperatura, nos indica, que aunque a primera vista no se vieran grandes diferencias entre las temperaturas de ambas naves, si que existen diferencias estadísticamente significativas.

Prueba de Mann-Whitney

Rangos				
	Nave	N	Rango promedio	Suma de rangos
Temperatura	B	1440	1233,37	1776059,00
	A	1440	1647,63	2372581,00
	Total	2880		

Estadísticos de contraste	
	temperatura
U de Mann-Whitney	738539,000
W de Wilcoxon	1776059,000
Z	-13,368
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Figura 35: Resultados del test de Mann-Withney para temperaturas, 1º Estudio.

La tabla estadísticos de contraste, nos indica que debe de rechazarse la hipótesis nula de igualdad de distribuciones, ya que la probabilidad del estadístico de contraste (Sig. asintót. (bilateral)) es menor que $\alpha=0,05$. Esto es, las temperaturas son diferentes en ambas naves, y como el valor tipificado de ambos (Z) es -13,368, y la temperatura media en la Nave A es 15,6665°C y la temperatura media en la Nave B es 13,5301°C, la temperatura registrada en la Nave A, es mayor que la temperatura registrada en la Nave B, por lo tanto, las temperaturas en la Nave A son significativamente superiores.

Considerando todo lo anterior, se resume con este primer estudio realizado en época otoñal, que en la Nave A se dan unas condiciones de temperatura ambiental superiores con respecto a la nave B, y producciones inferiores.

4.3.2. Estudio 2º: Estudio de la temperatura ambiental y la producción láctea, en época estival

-PRODUCCIÓN:

En la tabla que se muestra a continuación, se exponen los datos de producción diaria medíos de las vacas objeto de estudio en las naves A y B, además de la

producción media total de cada nave, durante este segundo estudio realizado en la época estival.

Producción media diaria (litros)	
NAVE A	NAVE B
31,70	36,95
32,40	40,35
31,99	33,74
32,34	37,38
32,13	36,75
31,96	37,08
28,33	36,51
31,58	36,91
TOTAL: 31,55	TOTAL: 36,96

Tabla 14: Producción media diaria/vaca y total diario nave A y B, 2º Estudio.

En la tabla anterior observamos, como las producciones de la Nave A son inferiores.

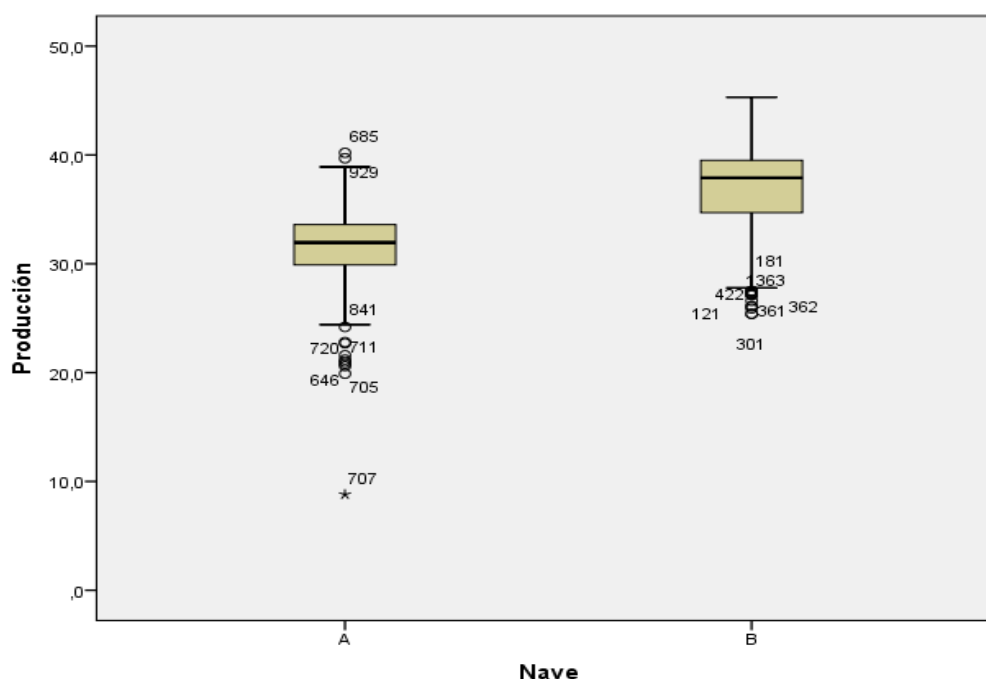


Gráfico 8: Gráfico de las producciones de las Nave A y B, 2º Estudio.

En el gráfico anterior se observa, como en ambos casos las producciones no se distribuyen de forma normal, ya que hay varios valores en el caso de una y otra nave que se

ubican fuera del cajetín relativo a cada nave, y que las producciones en la Nave A son, a primera vista, inferiores que las de la Nave B.

Igual que en el caso anterior, para corroborar que existen diferencias estadísticas, se realiza un análisis estadístico de los datos, siendo la prueba a realizar en este caso, y al contrario que ocurría en el estudio anterior, contraste de hipótesis no paramétrico para muestras independientes mediante el Test de Mann-Withney, ya que los datos no tienen distribución normal.

Prueba de Mann-Whitney

Rangos				
	Nave	N	Rango promedio	Suma de rangos
Producción	A	480	308,37	148015,50
	B	480	652,63	313264,50
	Total	960		

Estadísticos de contraste	
	Producción
U de Mann-Whitney	32575,500
W de Wilcoxon	148015,500
Z	-19,236
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Figura 36: Resultados del test de Mann-Withney para producciones 2º Estudio.

La prueba realizada nos señala que se debe rehusar la hipótesis nula, porque la probabilidad del estadístico de contraste (Sig. asintót. (bilateral)) es menor que $\alpha=0,05$, por ello, las producciones son diferentes en ambas naves. Además de las diferencias de producción, si tenemos en cuenta los resultados de las producciones medias en cada una de las naves expuestos en la *Tabla 14* y el valor tipificado de ambos (Z) igual a -19,236, obtenemos que las producciones en la Nave B son significativamente superiores a las producciones de la Nave A.

-TEMPERATURA:

En el gráfico que se expone a continuación, se muestra la evolución de la temperatura ambiental a lo largo del segundo periodo de estudio en cada una de las naves. Los datos de temperatura que se representan en el gráfico son la temperatura registrada por el *multimetro Fluke* en cada una de las naves, dos veces al día (entre las 13-15h y 18-20h cada una de las tomas), desde el 24 de Junio hasta el 22 de Agosto de 2008 (ambos inclusive).

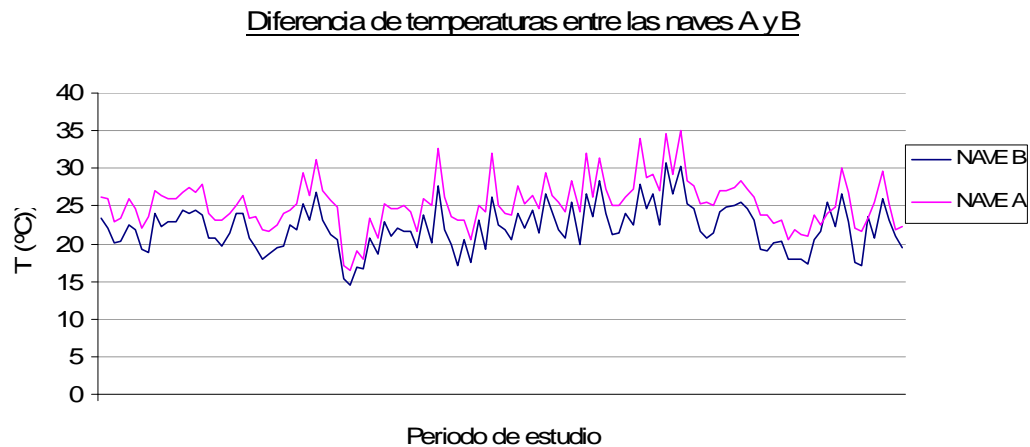


Gráfico 9: Temperaturas registradas dos veces al día (entre las 13-15h y 18-20h) en las naves A y B, 2º Estudio.

Podemos contemplar, que la temperatura en la Nave A es superior a la temperatura registrada en la Nave B, durante este segundo estudio realizado en época estival. A continuación se representa el resultado de la prueba T de Student realizada para el contraste de medias para muestras independientes provenientes de una población normal.

Prueba T

Estadísticos de grupo

	Nave	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Temperatura	B	120	22,1042	3,00099	,27395
	A	120	25,3183	3,22894	,29476

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Temperatura	Se han asumido varianzas iguales	,000	,997	-7,987	238	,000
	No se han asumido varianzas iguales			-7,987	236,736	,000

		Prueba T para la igualdad de medias (CONTINUACIÓN)			
		Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Temperatura	Se han asumido varianzas iguales	-3,21417	,40241	-4,00691	-2,42143
	No se han asumido varianzas iguales	-3,21417	,40241	-4,00693	-2,42141

Figura 37: Resultados del contraste T para temperaturas, 2º Estudio.

Los resultados de la prueba T de Student indican que hay que rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias, ya que el valor de la prueba T para igualdad de medias (Sig. (bilateral)) es menor a $\alpha=0,05$ (aceptando que las varianzas son iguales debido al valor 0,997 de la prueba de Levene). Por lo tanto, hay importantes diferencias significativas desde el punto de vista estadístico en lo que se refiere a temperaturas entre las naves A y B (3,21 °C de diferencia entre las temperaturas medias de ambas naves), siendo la temperatura registrada en la Nave A más elevada.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se resume con este segundo estudio realizado en época estival, que al igual que ocurría en el primer estudio, en la Nave A se dan unas condiciones de temperatura ambiental superiores con respecto a la nave B, y producciones inferiores.

En ambos estudios realizados, los resultados nos indican que en la Nave A las temperaturas son más elevadas en comparación con la Nave B, y que a su vez, las producciones son significativamente inferiores. Vemos también, como en época estival, tanto las diferencias de producción como las de temperatura que existen entre ambas naves son más acentuadas o importantes.

A primera vista, se observan también diferencias entre las producciones en ambas naves dependiendo de cuándo se realizan los estudios, pero se decide no comparar ni relacionar los datos de un estudio con otro, ya que los estudios se han realizado en tiempo distinto, y puede que dichas diferencias se deban a alguna variable externa que no hemos controlado, como por ejemplo cambio de la alimentación (composición de la ración, peso, etc.),...y que no es objeto de nuestro trabajo, y además, el periodo de estudio también ha sido diferente para cada estudio (1º Estudio: 30 días y 2º Estudio: 60 días).

5.- ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA

5.- ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA

En el siguiente apartado, y tal y como indica el título del trabajo, procederemos a identificar, estudiar y elegir las diferentes opciones o alternativas posibles existentes para el reacondicionamiento y ampliación de la capacidad productiva en la Coope. San Miguel, intentando aprovechar al máximo las instalaciones actuales, y teniendo en cuenta las siguientes premisas: aumento de la capacidad productiva de la explotación, descongestión de los robots de ordeño y mantenimiento o aseguramiento de la calidad de la leche producida.

5.1. Aumento de la capacidad productiva

Los estudios realizados de confort y producción en las diferentes naves de producción de la explotación, indican que la producción de las vacas estabuladas en la Nave B, es significativamente superior a la producción de las vacas estabuladas en la Nave A, además también se ha podido corroborar que en la Nave A se dan unas condiciones más desfavorables de temperatura.

Por consiguiente, y teniendo en cuenta la primera de las premisas de aumentar la capacidad productiva de la explotación, nos surgen dos opciones o alternativas al respecto:

- **A) Mantener naves de producción actuales.** Esta alternativa consiste en conservar la función actual de las naves, manteniendo la ubicación de los 8 robots de ordeño en las Naves A y B.

Las distintas naves de la explotación, se destinarían para el mismo uso que el actual. En la Nave A se estabularían en la mitad oeste, donde están ubicados los robots de ordeño las vacas en producción, y en la parte este de la nave, se estabularían las vacas en periodo de parto. En la Nave B se mantendrían los restantes 6 robots de ordeño, por lo que la nave en su totalidad se utilizaría para la estabulación de vacas en producción. Y por último, el uso

de la Nave C se dividirá en dos partes, por un lado la parte norte de la nave se utilizaría para la estabulación de novillas (sin inseminar y gestantes de pocos meses), y por otro lado la parte sur de la nave se utilizaría para la estabulación de vacas secas y novillas en estado de gestación avanzado (más de 7 meses).

NAVE A		NAVE C	
VACAS PRODUCCIÓN	VACAS PREPARTO	NOVILLAS (sin inseminar)	NOVILLAS (preñadas)
VACAS PRODUCCIÓN	VACAS PREPARTO (+ avanzadas)	NOVILLAS (preñadas + 7 meses)	VACAS SECAS

Las características constructivas y de ubicación de la Nave C, son similares a las de la Nave B, y como hemos podido corroborar en apartados anteriores del trabajo, superiores a las de la Nave A. Por lo que, conservando el destino actual de las naves, la organización de los animales dentro de las distintas naves de la explotación no seguiría una escala progresiva de confort. Ya que, las novillas sin inseminar y preñadas, hasta pocos días antes de parir estarían estabuladas en la Nave C, y para parir y una vez paridas las vacas en producción se estabularían en la Nave A, nave con cubículos de menor dimensión y enfrentados a la pared (dificulta el movimiento del animal), pasillos más estrechos, peor ventilada (como se ha podido observar en el apartado estudios previos, la temperatura y la humedad son más desfavorables),... Por lo que, los animales, cuando son más jóvenes, estarían estabulados en una nave con unas mejores condiciones de comodidad, y en preparto y durante lactación, cuando más pueden afectar dichos factores a la producción, las vacas estarían estabuladas en una nave con peores condiciones de confort.

Con respecto a la producción esperada, al conservar las Naves A y B como naves para la estabulación de ganado en producción, en principio la producción total de la explotación se mantendría, y seguiría siendo

significativamente superior la producción en la Nave B con respecto a la Nave A, como indican los estudios previos.

- **B) Acondicionamiento de la Nave C para producción.** La Nave C, como ya se ha descrito anteriormente, tiene unas características constructivas y de ubicación similares a las de la Nave B, por lo que es más confortable para la estabulación de ganado en producción que la Nave A. Esta alternativa, consiste en desplazar los 2 robots de ordeño de la Nave A a la Nave C, y destinar la Nave A para la estabulación de otro tipo de ganado diferente a las vacas en producción.

Una vez acondicionada la Nave C para la estabulación de vacas en producción, los robots de ordeño nos quedarían distribuidos en las distintas naves de la explotación de la siguiente forma: 0 robots en la Nave A, 6 robots en la Nave B y 2 robots en la Nave C. La parte oeste de la Nave A (de donde se eliminarían los robots de ordeño) se destinaría para la estabulación de novillas (para inseminar y gestantes hasta los 7 meses) y la parte sureste de la nave que cuenta con el patio descubierto anexo en el que está ubicado la paridera se destinaría para seguir estabulando las vacas en más avanzado estado de parto y la restante parte, se utilizaría para la estabulación de novillas en avanzado estado de gestación (más de 7 meses). El uso de la Nave B seguiría siendo la estabulación de ganado en producción. Y por último, en la parte oeste de la Nave C se colocarían los robots de ordeño provenientes de la Nave A, por lo que se estabularían hay vacas en producción, la parte suroeste se destinaría para la estabulación de vacas en parto y las vacas secas seguirían estando estabuladas en la parte de la nave restante, igual que anteriormente.

NAVE A		NAVE C	
NOVILLAS (sin inseminar)	NOVILLAS (preñadas + 7 meses)	VACAS PRODUCCIÓN	VACAS PREPARTO
NOVILLAS (preñadas)	VACAS PREPARTO (+ avanzadas)	VACAS PRODUCCIÓN	VACAS SECAS

Las características constructivas y de ubicación de la Nave C, son similares a las de la Nave B, y mejores en lo que se refiere a confort que la Nave A, por lo que al ubicar los animales de menor edad (con menores necesidades al respecto) en la Nave A y destinar parte de la Nave C para la estabulación de vacas en lactación, se consigue que los animales sigan una escala gradual del confort.

Tal y como indican los estudios realizados, las mejores condiciones ambientales de la Nave B, hacen que las producciones en dicha nave sean superiores a las producciones en la Nave A, por lo que, al ser las Naves B y C similares, y darse las mismas condiciones en ambas naves, la producción de las vacas en la Nave C debería de ser superior a la producción de las vacas en la Nave A. Por lo que, en lo que se refiere a la producción esperada con esta alternativa, al trasladar los robots de ordeño y las vacas en producción a una nave con unas mejores condiciones para este tipo de ganado que la nave anterior, la producción total de la explotación debería de aumentar.

Teniendo en cuenta la premisa de aumento de la capacidad productiva, la opción B es más ventajosa que la opción A, por ello concluimos que respecto a esta premisa la opción B “Acondicionamiento de la Nave C para producción” es la mejor opción, la opción a elegir, ya que de esta forma, al poder las vacas mostrar su máximo potencial de producción, podremos conseguir aumentar la capacidad productiva de la explotación.

5.2. Descongestión de los robots de ordeño

Antes de comenzar con la realización del presente trabajo y tal y como se indica en el apartado 2.2.Motivación, la Coope. San Miguel nos comenta la necesidad de incluir un nuevo robot de ordeño a la explotación.

Esta necesidad surge debido a que Lely recomienda, para el óptimo funcionamiento de los robots de ordeño, que el número máximo de animales que ordeñe cada maquina sea aproximadamente 60, cifra que se supera en el caso de nuestra explotación, si tenemos en cuenta que de media hay más de 500 vacas en producción.

Al estar los robots de ordeño al límite de su capacidad, todas las vacas no son ordeñadas el número de veces que son necesarias, con los problemas que ello conlleva, problemas que se solucionan con la inclusión de un nuevo robot de ordeño y es así como surge la segunda premisa de este apartado, descongestión de los robots de ordeño. De esta forma también se consigue, que la explotación tenga capacidad para poder seguir creciendo anualmente el 5% recomendado.

Este nuevo robot se instalaría en la Nave C, ya que teniendo en cuenta la premisa anterior de aumento de la capacidad productiva, los robots de la Nave A se van a trasladar a la Nave C, siendo 0, 6 y 3 los robots que se ubicaran en las naves A, B y C respectivamente.

La explotación cuenta en la actualidad con 8 robots de ordeño de la marca Lely Astronaut modelo A2. Estos robots de ordeño se instalaron entre los años 2000-03, siendo en ese momento este modelo de robot el que mejor se adaptada a las necesidades de la explotación. Pero ya han pasado varios años desde que se compraron los robots, y tanto Lely como otras marcas comerciales han sacado al mercado nuevos modelos de robots que incluyen numerosas mejoras. En principio, en la explotación están familiarizados y adaptados al manejo de las maquinas de esta casa comercial, por lo que todas las alternativas que se van a estudiar en lo referente al modelo de robot a instalar van a contemplar distintos modelos, pero todos ellos de la marca Lely Astronaut.

En consecuencia, y teniendo en cuenta la premisa de descongestionar los robots de ordeño, nos surgen distintas opciones o alternativas referentes al modelo de robot de ordeño que hay que adquirir, para que pasen a ser 9 los robots que se encarguen del ordeño de las vacas de la explotación:

- **A) Combinar distintos modelos de robots.** Esta alternativa consiste en mantener los 8 robots modelo A2 con los que cuenta actualmente la explotación y adquirir un robot nuevo del modelo más actual, más concretamente modelo A3 NEXT.

Según los técnicos de Lely, los modelos de robots A2 y A3 NEXT no son compatibles, ya que el software que gestiona cada uno de los robots es diferente y no compatible. El modelo A2 se trata de una red no estandarizada, mientras que el A3 NEXT si lo es. En un mismo PC se podrían instalar ambos programas de gestión, pero no se podría trabajar simultáneamente con los dos, debiendo de funcionar la explotación como dos explotaciones independientes.

- **B) Todos los robots del mismo modelo.** Esta opción consiste en que todos los robots de la explotación sean del mismo modelo.

El software que gestiona los robots de ordeño sería el mismo, por lo que no habría problemas de incompatibilidades y la explotación funcionaría como en la actualidad, como una única explotación.

Existirían dos posibilidades al respecto, que todos los robots de la explotación sean A2 o que sean A3 NEXT:

- **B.1) Modelo A2.** Está opción consiste en mantener los 8 robots modelo A2 presentes en la explotación, y adquirir un nuevo robot de este modelo antiguo, de esta forma la explotación contaría con 9 robots modelo A2.

- **B.2) Modelo A3 NEXT.** Está alternativa consiste en adquirir 9 robots del último modelo A3 NEXT, y vender los 8 robots con los que cuenta la explotación en el mercado de segunda mano (una práctica poco extendida en nuestro país, y muy habitual en Francia, donde el uso de máquinas de ordeño automáticas está más implantado).

El instalar todas las unidades de ordeño del modelo A3 NEXT, tiene el inconveniente de ser la opción más costosa, pero este tipo de modelo ofrece las siguientes ventajas frente al modelo A2:

Brazo del robot:

- Movimiento neumático más suave y centro de rotación elevado para mejorar durabilidad.
- Cálculo de la posición de la ubre a través de la estimación del centro de gravedad de la vaca mediante el sistema de pesaje (Eliminación del sistema de seguimiento de la vaca).

Pezoneras, pulsador y aplicador de yodo:

- Pezoneras retractiles e inclinadas para minimizar la entrada de suciedad.
- Pulsador de acción independiente para cada pezonera, con la posibilidad de modificar el vacío en función del flujo de leche para incrementar la eficacia y la rapidez del ordeño.
- Modificación en el sistema de aplicación de yodo que permite elegir el número de apliques y el tiempo de aplicación a nivel de rebaño, lote, vaca y pezón.

MQCC (sistema que a través del programa T4C nos permite gestionar la calidad de la leche, en caso de problemas desviándola):

- Sistema de conteo de células somáticas, adicional al basado en conductividad y color de la leche, y muestreo de 25 ml de leche por cada pezón, para detectar el cuarterón afectado.

Sistema PURA:

- Sistema de desinfección el cual cada ordeño realiza una aplicación de vapor a 100°C a las pezoneras, para reducir la presencia bacteriana.

Por ello, y teniendo en cuenta la premisa de descongestión de los robots de ordeño, la opción A se descarta debido a la incompatibilidad de coexistencia de distintos modelos de robots de ordeño en una misma explotación, por lo que respecto a esta premisa la opción B “Todos los robots del mismo modelo” es la opción elegida. Respecto al sub-objetivo de la premisa, modelo de robot a elegir, ambas opciones son validas, pero teniendo en cuenta las ventajas del modelo de robot A3 NEXT respecto al A2, se decide que la mejor opción es la adquirir 9 robots de ordeño modelo A3 NEXT.

5.3. Aseguramiento de la calidad de la leche producida

La longitud de las tuberías de conducción de leche que van desde los robots de ordeño a los tanques de refrigeración es uno de los puntos más críticos en lo que se refiere a calidad de leche en una explotación con robots de ordeño.

El hecho de acondicionar la Nave C para producción, ubicando en esta nave el nuevo robot de ordeño que se quiere adquirir y trasladando a ella los robots de la Nave A, origina un mayor riesgo en lo que se refiere a la calidad de la leche producida por el aumento de la longitud de las tuberías de conducción de leche, ya que la distancia que hay desde la nueva nave de producción (Nave C) a la lechería es considerablemente superior a la distancia que había anteriormente cuando los robots estaban ubicados en la Nave A.

Es posible situar un robot de ordeño a más de 100 metros (distancia que tanto Lely como técnicos del I.T.G.Vacuno consultados señalan como máxima para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación) de distancia de la lechería donde está ubicado el tanque de refrigeración, pero una vez superada esta longitud, y cuantos más metros nos alejemos, mayor riesgo entrañará para la calidad de la leche producida. Cuanto mayor sea la longitud de la tubería de conducción, mayores riesgos hay de que la calidad de la leche se vea afectada, debido a tres aspectos: presencia de agua, bacteriología y lipólisis.

Al mismo tiempo que se limpian los robots de ordeño, se limpian también las tuberías de conducción de leche. El lavado de las tuberías de conducción se realiza de forma programada tres veces al día (1:00, 8:00 y a las 17:00 horas), al mismo tiempo que paran a lavar los robots de ordeño conectados a esa línea. El ciclo de lavado de las tuberías de conducción es el siguiente: cerrar los robots (para que no entren vacas a ordeñar), soplar aire (para impulsar los últimos litros de leche que quedan en el circuito), cerrar válvulas tanques (para impedir que nada entre a los mismos), enjuague con agua fría, hacer circular la solución de lavado (45 litros de agua caliente +

detergente alcalino o ácido, de forma alterna cada lavado), aclarado con agua fría y por último volver a soplar aire (para eliminar todos los restos de agua de las tuberías).

Cuando las conducciones son excesivamente largas, es más complicado que estas funciones de limpieza se realicen de forma correcta. A más distancia, la temperatura del agua de lavado disminuye a lo largo de la conducción, y la limpieza no se realiza de forma óptima, por lo que aumenta el recuento de bacterias (está comprobado que en tuberías de conducción con una diferencia de longitud de 80 metros, la temperatura del agua a la llegada al tanque puede ser 18°C inferior en el caso de las conducciones más largas). Por otro lado, con distancias muy largas, es más complicado que el soplado final del lavado elimine todo el agua de la tubería de conducción, con los riesgos que ello conlleva en lo que se refiere a presencia de agua en la leche (aunque la línea de conducción tenga una pendiente del 1%, esta está situada a una altura de 5 metros encima del robot, por lo que al ser la distancia más larga, se dificulta el soplado).

Siendo la bacteriología y la presencia de agua, dos parámetros muy importantes en lo que se refiere a la calidad de la leche, no solo para pago por calidad, ya que un positivo en agua o una media geométrica semestral de bacteriología superior 50.000 UFC/ml, supone la pérdida de la certificación en Producción Integrada.

La lipólisis es una hidrólisis enzimática de los triglicéridos que constituyen la grasa de la leche, que se traduce en un incremento en la concentración de los ácidos grasos libres de la leche. La alteración de estos triglicéridos, provoca cambios organolépticos. Cuanto más largas son las tuberías, la leche tiene que ser más impulsada (bombeo), más se mueve dentro de los tubos de conducción, por lo que aumenta la lipólisis. La lipólisis es un aspecto que en España no se mide para pago por calidad, ya que no constituye uno de los principales parámetros de calidad de la leche, pero nosotros la vamos a tener en cuenta a la hora de tomar decisiones, debido a que queremos conseguir que la leche producida tenga la máxima calidad posible.

Por consiguiente, y teniendo en cuenta que debemos de garantizar que todas nuestras propuestas no entrañen riesgos para la calidad, tal y como indica la premisa de

aseguramiento de la calidad de la leche producida, nos surgen dos opciones o alternativas al respecto:

- **A) Una única lechería.** Está opción consiste en disponer de una única lechería para toda la explotación. Se podría, bien mantener la lechería en la ubicación actual, situada en la Nave Postparto y Sala de Ordeño, o bien construir una nueva lechería, en una nueva ubicación.
- **A.1) Mantener lechería actual.** Si mantendríamos la lechería actual, las tuberías de conducción de la leche proveniente de la sala de ordeño anexa y de los 6 robots de la Nave B se conservarían, y habría que instalar una nueva tubería de conducción, para conducir la leche de los 3 robots de ordeño ubicados en la Nave C a los tanques de refrigeración.

Manteniendo la lechería actual, desde el punto más desfavorable, más alejado, la distancia aproximada que habría de cada uno de los puntos de obtención de leche a la lechería sería la siguiente:

- Sala de Ordeño: 0 metros
- Nave B: 80 metros
- Nave C: 170 metros

En el caso de la Nave C, se superarían considerablemente los 100 metros de longitud de tubería de conducción que los distintos técnicos consultados nos indicaban como máximo para no poner en riesgo la calidad de la leche.

- **A.2) Construir una nueva lechería.** Está opción consistiría en construir nueva lechería, más cercana a la Nave C y no tan alejada del resto de naves. La única opción posible para llevar a cabo esta propuesta dentro del recinto de la explotación, sería construir una nueva lechería en un reducido jardín (50 m²) ubicado cercano a la Nave C, detrás de un pequeño silo de subproductos.



Figura 38: Imagen aérea de la explotación, en la que se indica en rojo, la ubicación de la nueva lechería.

Construir una nueva lechería en la ubicación indicada, consistiría en hacer una pequeña edificación cerrada, y trasladar aquí el bañal de limpieza y los dos tanques de refrigeración de leche, de 8.000 y 18.000 litros de capacidad, eliminándose la lechería actual. También habría que construir tuberías de conducción nuevas de todos los puntos de producción de leche a los tanques ubicados en la nueva lechería, siendo la longitud de dichos tubos la siguiente:

- Sala de Ordeño: 110 metros
- Nave B: 130 metros
- Nave C: 50 metros

Tanto en el caso de la Nave B como en el de la Sala de Ordeño, se superarían los 100 metros de longitud de tubería de conducción que nos han indicado como máximo para no poner en riesgo la calidad de la leche.

- **B) Dos lecherías.** Está opción consistiría en combinar las dos alternativas propuestas en la opción anterior, que serían mantener la lechería actual y

construir una nueva lechería cercana a la Nave C, por lo que la explotación contaría con dos lecherías.

A la lechería actual se conduciría la leche procedente de los robots ubicados en la Nave B y la de la Sala de Ordeño, y la leche obtenida en los robots de la Nave C, se llevaría a la nueva lechería ubicada cerca de la nave.

Las instalaciones de conducción de leche actuales se conservarían (Nave B y Sala de ordeño), y habría que instalar tuberías de conducción de la Nave C a la nueva lechería. Siendo la distancia aproximada que habría de cada uno de los puntos de obtención de leche a su lechería correspondiente la siguiente:

Lechería antigua:

- Sala de Ordeño: 0 metros
- Nave B: 80 metros

Nueva lechería:

- Nave C: 50 metros

De esta forma, ninguna de las tuberías de conducción de leche superaría los 100 metros de longitud, que tanto técnicos de Lely como de I.T.G.Vacuno consultados, nos indicaban como máximo para no poner en riesgo la calidad de la leche.

La lechería actual se mantendría tal y como está, con dos tanques de refrigeración que suman 26.000 litros de capacidad (volumen un poco mayor a la leche de 2 días de las vacas de ordeño ubicadas en la Nave B y Sala de Ordeño) y en la nueva lechería habría que instalar un tanque provisto de buffer y un bañal de limpieza. Es necesario por el tema del ordeño automatizado, que cada lechería cuente o bien con dos tanques o con un único tanque y buffer, ya que el ordeño se realiza de forma ininterrumpida, por lo que necesitamos un recipiente para almacenar la leche mientras el

tanque se esta vaciando o limpiando. El tanque que se instale en la lechería nueva, tendría que tener cabida para unos 12.000 litros (leche de 2 días de las vacas de ordeño ubicadas en la Nave C, estando los robots de ordeño al máximo de su capacidad), y como el tiempo de vaciado y limpieza de un tanque de estas características es máximo de 1,5 horas, la cabida del buffer o tanque de almacenamiento intermedio tendría que ser de 1.000 litros.

Teniendo en cuenta que a la hora de diseñar hay que prevenir y la premisa de aseguramiento de la calidad de la leche producida, la Opción B “Dos lecherías” se propone como la opción más aconsejable, ya que aunque el camión que se encarga de recoger la leche tenga que realizar dos paradas y pueda resultar un poco más complicado, es la única forma de garantizar la máxima calidad de la leche producida.

6.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

6.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Tras la consideración de la situación actual, las respectivas alternativas existentes y los condicionantes del trabajo, se pasa a continuación a describir la solución adoptada para conseguir el objetivo perseguido por el mismo, que es la ampliación de la capacidad productiva de la explotación, sin el deterioro de la calidad de la leche ni de las condiciones de los animales.

6.1. Usos de las edificaciones y justificación

Debido a la ejecución de las modificaciones comentadas en el apartado anterior denominado 5. *Alternativas y solución adoptada*, se produce una reordenación en los usos de las edificaciones presentes en el área de vacuno de la Coope. San Miguel, quedando:

TIPO DE ANIMALES	UBICACIÓN	FORMA DE ESTABULACIÓN
Terneros 0 - 2 meses	Patio exterior Nave A	Cama caliente
Terneras 2 - 8 meses	Nave Nueva de Recría	Cama caliente
Terneras 8 - 14 meses	Nave Nueva de Recría	Cúbiculos
Novillas 14 - 23 meses	Nave A	Cúbiculos
Vacas en ordeño	Nave B y Nave C	Cúbiculos
Vacas en postparto	Nave Postparto y Sala de Ordeño	Cama caliente
Vacas secas	Nave C	Cúbiculos
Vacas secas en preparto	Nave A	Cúbiculos

Tabla 15: Ubicación de los animales en las distintas naves y forma de estabulación.

Una vez que se ha decidido trasladar los robots 1 y 8 ubicados en la Nave A a la Nave C, y ubicar también en esta última nave el nuevo robot de ordeño que se va a adquirir, la disposición de los robots de ordeño en las distintas naves es: 0 robots en la Nave A, 6 robots en la Nave B y 3 robots en la Nave C, todos los robots del modelo A3 NEXT.

Por todo ello, el uso de cada parte de las distintas naves de estabulación objeto de estudio es el siguiente:

La Nave A, al eliminarse de ella los robots, va a dejar de ser utilizada para albergar vacas en ordeño, ya que el robot de ordeño debe formar parte del área de estabulación de las vacas en lactación. La parte oeste de esta nave se destinará para la estabulación de novillas (para inseminar y gestantes hasta los 7 meses), en la parte noreste se estabularán novillas en avanzado estado de gestación (más de 7 meses) y en la parte sureste de la nave, que cuenta con el patio descubierto anexo en el que está ubicado la paridera, se estabularán vacas en avanzado estado de parto.

NAVE A	
NOVILLAS (sin inseminar)	NOVILLAS (preñadas + 7 meses)
NOVILLAS (preñadas)	VACAS PREPARTO

La Nave B, al contar en cada parte en la que está dividida con robots de ordeño, se seguirá utilizando en su totalidad para la estabulación de ganado en producción.

NAVE B		
VACAS PRODUCCIÓN	VACAS PRODUCCIÓN	VACAS PRODUCCIÓN
VACAS PRODUCCIÓN	VACAS PRODUCCIÓN	VACAS PRODUCCIÓN

Los robots de ordeño se van a colocar en la parte oeste y sureste de la Nave C, por lo que estas partes de la nave se van a utilizar para la estabulación de ganado en producción. En la restante parte, se van a alojar las vacas secas. Se decide que la parte noreste sea la que se utiliza para la estabulación de las vacas secas por dos razones: Por ser la que está más alejada de la nueva lechería que se va a construir, y por ser la única parte de la nave que cuenta con acceso a patio exterior.

NAVE C

VACAS PRODUCCIÓN	VACAS SECAS
VACAS PRODUCCIÓN	VACAS PRODUCCIÓN

La Nave A, tiene unas características constructivas y de ubicación que la hacen menos confortable que las Naves B y C, por lo que los animales siguen una escala gradual del confort a lo largo de las distintas etapas de su vida:

EDAD DEL ANIMAL

- CONFORT

+ CONFORT

RECIEN NACIDA	TERNERA	NOVILLA	VACA
BOX (Patio exterior)	Nave Nueva de Recría	Nave A	Nave B o C

6.1.1. Instalaciones de ordeño y almacenamiento de leche

El modelo de robot de ordeño A3 NEXT instalado, es semejante al modelo A2 con el que contaba anteriormente la explotación y el funcionamiento de ambos modelos también es similar, pero con las ventajas ya mencionadas respecto al modelo antiguo. Forma parte de un sistema de ordeño automatizado que ordeña, alimenta a las vacas, y supervisa su salud además de examinar la cantidad y la calidad de la leche, y, si es necesario, separar la leche que está contaminada o no se ajusta al estándar correcto.



Figura 39: Imagen de un robot de ordeño automático Lely Astronaut modelo A3 NEXT.

En la Nave C, los box de los robots se van a situar en la parte central de la nave, siendo el sistema elegido para la parte sur de la nave multibox (similar al box de ordeño del primer tercio de la Nave B, 2 robots/caseta), y monobox (similar al box de ordeño del segundo tercio de la Nave B, 1 robot/caseta) para la parte norte (ya que en esta parte se va a colocar únicamente un robot).

El tipo de robot de la parte suroeste de la Nave C es de entrada derecha, y los de la parte noroeste y sureste son de entrada izquierda. Situados los robots en esta posición, las vacas entran al box de ordeño a partir de la zona de descanso y salen al área de alimentación. Mediante esta circulación establecida, tal y como se ha comentado en el apartado 3. *Situación actual*, los esfínteres se cierran antes de que la vaca se haya tumbado.

Por lo que, de los robots que se han adquirido, 4 son tipo de entrada derecha y 5 tipo de entrada izquierda, ya que los robots que anteriormente había ubicados en la Nave B eran 3 de cada tipo de entrada, y aunque se cambie el modelo de robots por el A3 NEXT, hay que mantener los tipos de entrada.

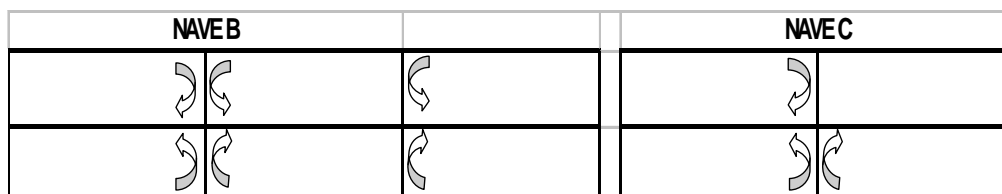


Figura 40: Croquis de la circulación del ganado y tipo de entra al robot.

En cada línea de conducción de leche se conectan 3 robots de ordeño, saliendo de la Nave B dos líneas de conducción, que trasladan la leche producida en esta nave a la lechería antigua, situada en la Nave de Postparto y Sala de Ordeño. Para minimizar riesgos de pérdida de calidad y al mismo tiempo costes, se puede pensar que es mejor disponer de una única línea de conducción, pero, no es posible conectar más de 3 robots a una línea de conducción, debido a que el diámetro de la tubería que utiliza Lely es estándar y por ella solo puede circular una cantidad determinada de leche, como máximo la que sale de 3 robots de ordeño.

A la primera de las líneas de conducción que surge de la Nave B están enganchados los robots nº 2, nº 4 y nº 5, que son los robots ubicados en la parte suroeste, parte noroeste y parte norte central de la nave respectivamente. La longitud aproximada de esta tubería de conducción es de 70 metros. La largura aproximada de la segunda tubería de conducción es de 80 metros, y a ella están conectados los robots nº 3, nº 6 y nº 7, que son los robots emplazados en la parte sur central, parte noreste y parte sureste de la nave respectivamente.

Los tres robots de la Nave C, se conectan en una única línea de conducción, que se encarga de transportar la leche de los robots de esta nave al tanque de refrigeración ubicado en la nueva lechería, tubería cuya longitud aproximada es de 50 metros.

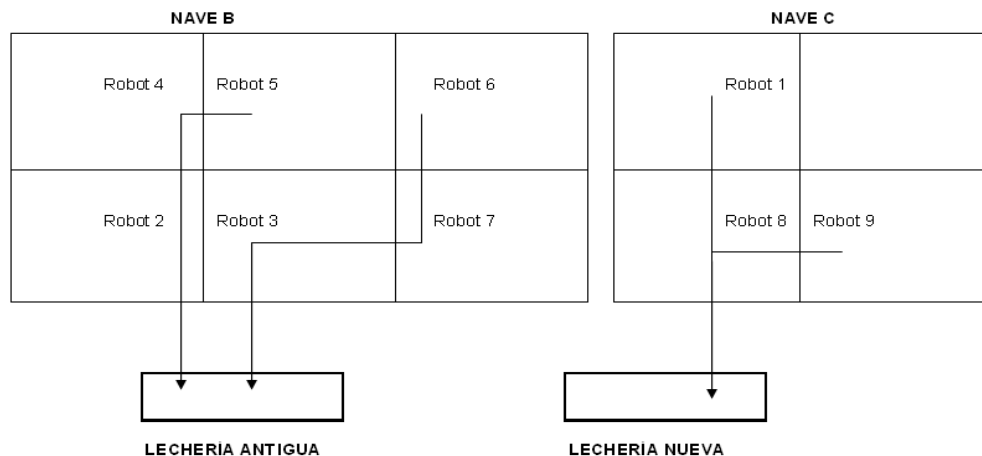


Figura 41: Croquis de las líneas de conducción de leche provenientes de los robots.

La leche de las vacas enfermas y en fase de postparto ordeñadas en la sala de ordeño, se conduce a la antigua lechería que está situada en el mismo edificio, adyacente a la sala de ordeño, por lo que la longitud de esta tubería de conducción es mínima.

La leche producida en la explotación se va a almacenar, por tanto, en dos lecherías, en la lechería antigua situada en la nave denominada Nave Postparto y Sala de Ordeño, y en la nueva lechería ubicada en el emplazamiento que anteriormente ocupaba un pequeño jardín adyacente a la Nave C. La lechería antigua se va a mantener tal y como estaba, y en la nueva lechería se va a instalar un tanque y un buffer o recipiente de almacenamiento intermedio de 1.000 litros (que permite ordeño fluido y sin interrupciones, siendo la solución más rentable de almacenamiento intermedio de la leche proveniente de los robots de ordeño mientras el tanque se está vaciando y limpiando).



Figura 42: *Imagen ejemplo de una lechería con tanque y buffer, solución adoptada para la nueva lechería.*

Los tanques con los que contaban la explotación y ubicados en la lechería antigua tienen capacidad para 8.000 y 18.000 litros, mientras que la capacidad del tanque instalado en la nueva lechería será de 12.000 litros, para garantizar en todos los casos capacidad de almacenamiento suficiente para dos días, capacidad recomendada en la zona en la que se ubica la explotación por inclemencias meteorológicas o de otra índole.

6.2. Programación de la puesta en marcha

- En primer lugar se acometerá obra civil para la edificación de la nueva lechería y el zócalo de soporte de los box de ordeño de la Nave C, y las instalaciones auxiliares (apertura de tomas de agua, desagües, instalación eléctrica, conexión del aire comprimido, tuberías de conducción de leche, tolvas y transportador automático de pienso hasta el robot de ordeño, etc.) alterando lo mínimo posible a los animales estabulados en la nave. Para la realización de dichas obras, se elegirá la época primavera-verano, para que así el ganado estabulado pueda salir al patio exterior o al campo, y los obreros puedan trabajar tranquilamente.

- Una vez realizada la obra civil, se instalarán los 3 robots de ordeño A3 NEXT en la Nave C, y se trasladarán las vacas de producción de la Nave A a la Nave C. No es necesario un periodo de adaptación de las vacas al nuevo robot, ya que lo único que se ha modificado es el modelo y la ubicación, pero el sistema sigue siendo el mismo.

- Tras la adecuación de la Nave C para producción, se procederá a reemplazar paulatinamente los robots A2 de la Nave B por robots de ordeño modelo A3 NEXT. La sustitución de los robots se hará de dos en dos, utilizando la Nave A como comodín, donde se albergarán y ordeñarán las vacas durante el periodo de transición de cada par de robots (al trasladar las vacas en producción a la Nave C, las dos partes oeste de la Nave A en la que están ubicados los 2 robots A2 quedan libres).

- Por último, se procederá a suprimir los 2 robots A2 de la Nave A y las correspondientes tuberías de conducción de leche, y a trasladar a esta nave las novillas.

7.- CONCLUSIONES

7.- CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente trabajo son:

1) Existen diferencias significativas de producción según la ubicación de los animales en las distintas naves de estabulación de la explotación, estando estas correlacionadas con las condiciones ambientales internas de los alojamientos, debido a la susceptibilidad de las vacas al estrés por calor.

2) En sistemas de ordeño automatizado es importante para la calidad de la leche producida que las longitudes de las tuberías de conducción de leche desde los robots hasta los tanques refrigerantes de almacenamiento de leche no superen los 100 metros, debido a tres aspectos: presencia de agua, bacteriología y lipólisis.

3) En explotaciones con sistema automatizado de ordeño y más de una unidad de ordeño, es necesario que todos los robots de ordeño sean del mismo modelo y/o compatibles, ya que sino se debe de funcionar como dos explotaciones independientes.

4) Las alternativas para el reacondicionamiento y ampliación de la capacidad productiva de una explotación con ordeño robotizado, deben contemplar la optimización entre la ampliación del número de animales y unidades robotizadas de ordeño por animal con el confort de los alojamientos de los animales, respetando siempre una escala de confort ascendente desde la cría hasta la ubicación de los animales en producción.

8.- FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

8.- FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

PONENCIAS:

- MANTECA, X. *Bienestar animal y productividad, dos alternativas muy compatibles en ganado bovino*. EUROVACUM 2007.

LIBROS Y PÚBLICACIONES:

- BOURAOUI, R., LAHMAR, M., MAJDOUB, A., DJEMALI, M., BELYEA, R. (2002) *The relationship of temperature-humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate*.

- BUXADÉ, C. (1995) *Zootecnia. Bases de la Producción animal. Alimentos y racionamiento. Tomo III*. Editorial Mundi-Prensa.

- BUXADÉ, C. (1996) *Zootecnia. Bases de la Producción animal. Producción vacuna de leche y carne. Tomo VII*. Editorial Mundi-Prensa.

- BUXADÉ, C. (1997) *Vacuno de leche: Aspectos clave*. Editorial Mundi-Prensa.

- BUXADÉ, C. (2006) *Bienestar animal y vacuno de leche. Mitos y realidades*. Editorial Euroganadería.

- BUXADÉ, C., TORRES, M. (2007) *Vacuno de leche de alta producción (V.L.A.P.)*. Editorial Euroganadería.

- CALLEJO, A. (2005). *Alojamientos y bienestar*. Revista Frisona Española, Nº 150 (Noviembre-Diciembre 2005), pp.70-83.

- CALLEJO, A., DÍAZ, V. (2008). *Calidad de leche. Lipólisis*. Revista Frisona Española, N° 166 (Julio-Agosto 2008), pp.98-102.
- CALLEJO, A. (2009). *Cow confort. El bienestar de la vaca lechera*. Editorial Servet.
- COOPERATIVA AGROPECUARIA LIMITADA SAN MIGUEL DE ARALAR. (1964-2011) *Memoria de actividades*.
- GARCIA, V. (2006). *Bienestar general en la explotación*. Revista Frisona Española, N° 156 (Noviembre-Diciembre 2006), pp.68-72.
- JIMÉNEZ, L. M. (2009) *Dossier: Estrés por calor en vacas de leche*. Revista Frisona Española, N° 171 (Mayo-Junio 2009), pp.102-106.
- MEADOWS, Ch. (2005) *Reproductive Record Analysis* En: Frazer GS ed. *Bovine Theriogenology*. Vet Clinics North America. Food Anim Practice. 21: pp. 305-323.
- MUJICA, I. (2005) *El estrés calórico. Efecto en las vacas lecheras*. Revista Navarra Agraria, N° 150 (Mayo-Junio 2005), pp-36-44.
- PORTILLA, M., ERASO, S., GALÉ, C. GARCIA, I., MOLERO, J. A., PALACIOS, M. B. (2006) *Manual práctico del paquete estadístico SPSS para Windows. 3 Edición revisada*. Editorial Universidad Pública de Navarra.
- SALISBURY, G. W., VANDEMARK, N. L., LODGE, J. R. (1982) *Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bóvidos*. Editorial ACRIBIA.
- TORRENT, M. (1991) *Vaca de leche y el ternero de carne*. Editorial AEDOS.

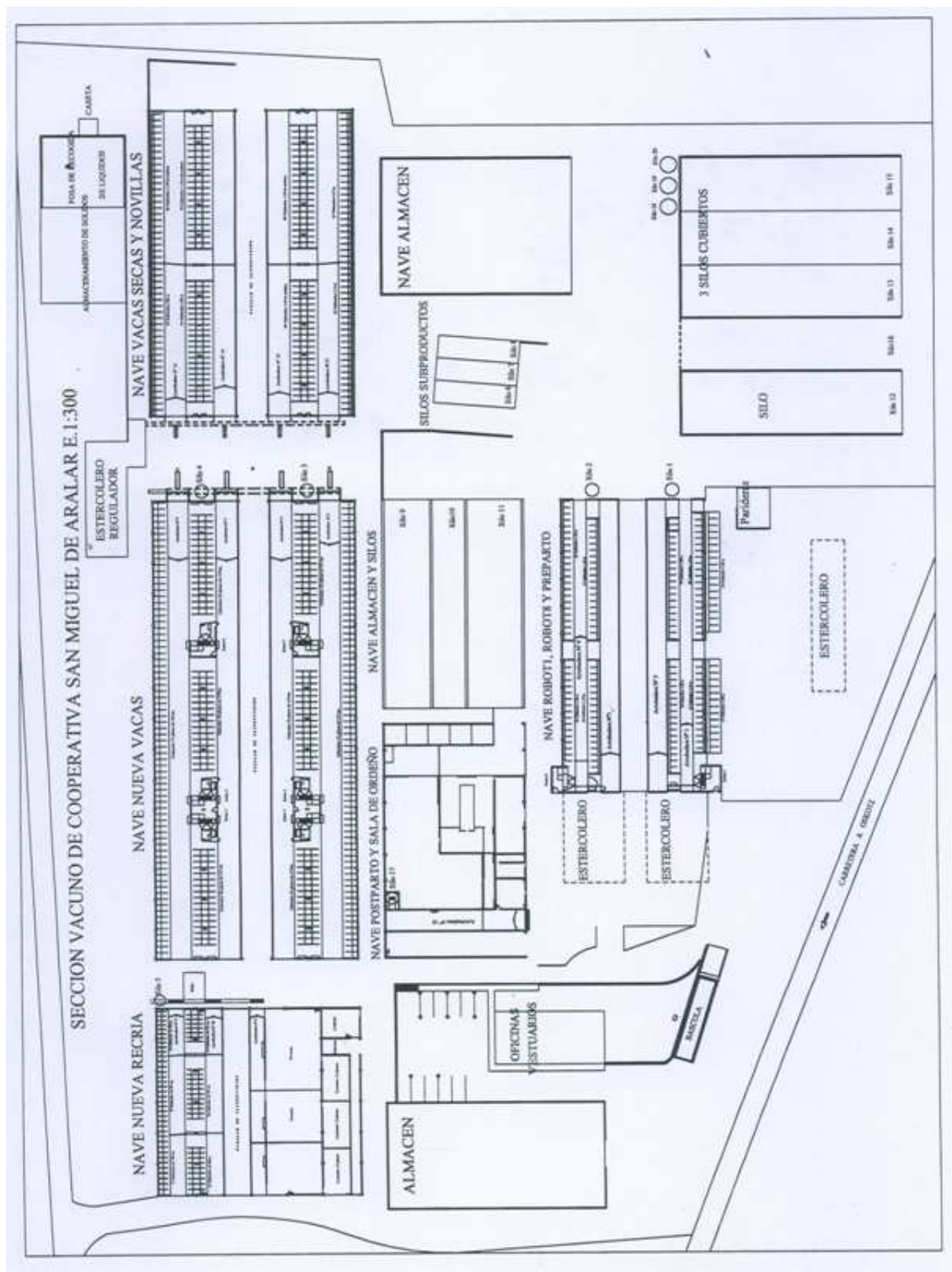
PÁGINAS WEB:

- <http://www.lely.com/nl/melken/gebruikte-melkrobots/taurus/robot-modellen/lely-astronaut-a2>
- <http://www.lely.com/en/milking/robotic-milkingsystem/astronaut-a3-next>
- <http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDestacion=37>
- <http://rafaela.inta.gov.ar/revistas/inf0300.htm>
- http://www.engormix.com/manejo_vaca_post_produccion_s_articulos_881_GDL.htm
- <http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/Vacunoweb/INSTALACIONESORDE%C3%91O1.pdf>
- <http://sitna.navarra.es/navegar/localidad.aspx?LOCALIDAD=OSKOTZ>
- <http://www.itgganadero.com/itg/portal/seccion.asp?S=3&N=13>
- <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- <http://www.itgganadero.com/docs/itg/docs/Bienestar/Controlambiental/2.ELEQUIL.pdf>
- <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estad-publicaciones/anuario-de-estadistica/>

9.- ANEXOS

9.- ANEXOS

Anexo nº 1: Croquis de la planta de la explotación



Anexo nº 2: Datos estudio producciones época otoñal (1º Estudio)

NAVE A:

		Identificación animal (LOTE A)							
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
PRODUCCIÓN DIARIA LECHE CONFORME AVANZA LA LACTACIÓN (litros)	1	26,60	26,50	28,20	27,00	28,20	25,50	25,10	26,10
	2	25,90	25,90	27,90	27,20	27,50	24,40	27,10	25,50
	3	26,70	27,50	28,00	26,20	28,50	26,70	27,60	25,50
	4	27,00	28,70	26,10	27,40	28,70	27,80	28,30	27,70
	5	28,50	28,90	26,00	27,60	29,30	27,00	26,50	25,50
	6	28,60	29,20	27,10	28,00	29,40	27,30	27,50	26,00
	7	28,80	29,50	28,50	28,30	29,10	27,90	28,60	27,40
	8	28,00	30,00	28,00	28,50	28,20	28,40	28,40	28,30
	9	27,80	30,90	28,90	28,80	27,20	28,00	28,70	27,90
	10	28,20	31,80	29,70	29,30	29,00	28,30	30,70	28,70
	11	28,80	29,70	30,30	29,80	28,20	29,30	31,50	29,20
	12	29,00	30,70	29,80	29,00	29,70	29,30	31,00	31,50
	13	29,30	30,00	29,30	28,60	30,00	30,30	31,50	32,10
	14	29,10	30,50	29,30	29,80	29,60	29,00	32,20	31,30
	15	29,50	29,70	28,40	28,20	31,00	29,30	31,30	32,50
	16	29,30	29,80	29,10	29,80	32,30	30,00	31,60	30,90
	17	29,80	28,00	29,00	30,20	31,00	31,30	31,80	31,00
	18	28,70	27,50	29,90	30,80	31,40	31,60	32,20	32,70
	19	29,30	30,30	30,70	30,70	32,20	31,10	31,30	31,80
	20	28,80	30,30	32,50	30,60	32,30	32,30	32,10	30,80
	21	28,30	29,30	29,40	30,80	32,70	32,50	31,30	31,10
	22	27,00	30,00	31,50	30,50	32,00	33,00	31,90	31,50
	23	28,00	30,50	32,70	30,80	31,00	32,90	31,40	32,00
	24	27,90	30,80	32,50	30,70	32,50	33,50	31,90	32,20
	25	28,90	30,30	33,40	30,00	32,50	33,00	32,50	32,50
	26	29,60	31,00	33,90	30,50	31,10	33,80	31,90	32,50
	27	30,00	31,10	34,40	31,30	27,00	34,80	31,30	33,30
	28	30,20	31,00	33,40	31,80	32,80	33,30	32,30	33,00
	29	31,00	31,30	32,70	31,40	32,40	33,80	32,00	34,00
	30	32,00	33,00	33,40	31,90	33,00	34,70	32,00	33,80

NAVE B:

		Identificación animal (LOTE B)							
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
PRODUCCIÓN DIARIA LECHE CONFORME AVANZA LA LACTACIÓN (litros)	1	26,60	25,70	26,40	25,40	27,50	28,40	27,40	26,80
	2	25,80	26,60	27,40	24,80	28,10	29,30	29,40	28,90
	3	27,80	27,50	27,20	26,00	29,20	30,00	29,00	30,90
	4	28,00	29,30	26,60	27,30	29,00	31,30	30,20	32,90
	5	29,90	30,50	25,30	28,10	30,00	30,70	31,30	32,10
	6	28,90	30,80	26,90	30,90	30,40	32,40	33,00	32,30
	7	29,20	31,00	29,00	30,50	32,70	34,50	33,20	32,40
	8	29,90	32,80	26,80	31,40	33,30	34,90	34,10	31,80
	9	29,00	32,10	24,30	32,30	32,40	35,50	35,40	31,40
	10	29,70	33,40	25,60	32,40	32,80	34,10	36,10	30,70
	11	29,30	32,20	26,50	35,80	30,00	35,40	37,90	33,00
	12	30,00	31,70	30,40	35,00	30,80	36,10	38,00	34,80
	13	30,90	32,60	29,90	34,30	30,50	37,10	38,30	36,50
	14	30,00	32,60	28,30	32,30	30,80	35,70	38,00	37,60
	15	31,20	32,90	30,40	32,10	31,90	34,80	37,90	37,10
	16	31,00	33,20	30,10	31,90	32,10	35,50	38,70	38,10
	17	31,20	32,50	32,20	32,60	31,90	36,30	39,20	38,80
	18	31,40	32,90	33,20	33,30	32,10	37,30	41,40	39,50
	19	32,60	33,20	31,60	33,30	34,30	37,50	38,30	39,90
	20	30,60	33,30	32,00	32,10	33,70	37,90	35,70	39,40
	21	30,40	32,80	32,30	32,90	35,00	38,00	37,80	39,50
	22	31,20	33,60	33,20	33,60	35,00	39,00	35,90	37,60
	23	32,80	33,00	33,40	33,30	36,10	39,00	39,30	36,70
	24	32,90	32,60	34,80	33,80	34,80	39,30	37,00	37,00
	25	33,30	33,40	34,90	33,70	36,70	39,70	36,00	39,00
	26	33,70	33,50	34,00	33,50	36,50	40,60	34,30	38,00
	27	34,30	33,80	34,30	34,50	34,20	39,30	35,90	38,20
	28	34,20	34,40	34,80	35,50	35,30	38,40	37,80	40,00
	29	32,30	34,60	35,20	35,00	35,30	37,00	37,50	39,20
	30	33,40	34,20	35,10	34,70	33,80	38,40	39,30	39,00

Anexo nº 3: Datos estudio temperatura época otoñal (1º Estudio)

Fecha	Hora	NAVE B			NAVE A		
		°C	°C	Tª Nave B	°C	°C	Tª Nave A
02.10.07	10:40:35	21,90	20,46	21,18	23,37	21,53	22,45
02.10.07	11:10:35	20,08	19,82	19,95	22,65	22,41	22,53
02.10.07	11:40:35	20,29	19,77	20,03	23,12	22,24	22,68
02.10.07	12:10:35	20,94	20,29	20,62	23,60	22,94	23,27
02.10.07	12:40:35	21,77	21,37	21,57	24,80	24,10	24,45
02.10.07	13:10:35	22,17	21,49	21,83	24,99	23,85	24,42
02.10.07	13:40:35	22,35	21,71	22,03	25,06	24,41	24,74
02.10.07	14:10:35	22,82	22,17	22,50	25,79	24,73	25,26
02.10.07	14:40:35	23,37	23,56	23,47	25,79	25,52	25,66
02.10.07	15:10:35	23,62	23,25	23,44	26,21	25,79	26,00
02.10.07	15:40:35	23,99	23,37	23,68	26,78	25,46	26,12
02.10.07	16:10:35	23,80	23,06	23,43	25,66	25,39	25,53
02.10.07	16:40:35	24,51	23,56	24,04	26,91	25,86	26,39
02.10.07	17:10:35	24,45	24,06	24,26	26,70	26,49	26,60
02.10.07	17:40:35	24,65	23,99	24,32	26,78	26,42	26,60
02.10.07	18:10:35	24,77	23,87	24,32	26,63	26,14	26,39
02.10.07	18:40:35	23,68	22,35	23,02	24,99	24,03	24,51
02.10.07	19:10:35	22,70	21,60	22,15	23,36	22,82	23,09
02.10.07	19:40:35	22,12	20,99	21,56	22,59	22,13	22,36
02.10.07	20:10:35	21,54	20,45	21,00	22,47	22,24	22,36
02.10.07	20:40:35	21,49	19,98	20,74	22,30	22,08	22,19
02.10.07	21:10:35	21,10	18,82	19,96	22,19	21,85	22,02
02.10.07	21:40:35	20,99	19,72	20,36	21,85	21,41	21,63
02.10.07	22:10:35	20,39	18,00	19,20	21,46	21,85	21,66
02.10.07	22:40:35	20,55	18,97	19,76	21,51	21,51	21,51
02.10.07	23:10:35	20,29	18,47	19,38	21,57	21,24	21,41
02.10.07	23:40:35	19,98	18,91	19,45	20,65	20,76	20,71
03.10.07	0:10:35	19,87	18,53	19,20	20,49	20,38	20,44
03.10.07	0:40:35	19,72	17,96	18,84	20,59	20,23	20,41
03.10.07	1:10:35	19,37	18,43	18,90	20,32	18,98	19,65
03.10.07	1:40:35	19,01	16,87	17,94	20,32	19,82	20,07
03.10.07	2:10:35	19,11	18,47	18,79	20,02	19,02	19,52
03.10.07	2:40:35	18,91	17,18	18,05	19,86	19,51	19,69
03.10.07	3:10:35	18,10	17,40	17,75	19,62	19,41	19,52
03.10.07	3:40:35	18,00	16,60	17,30	19,82	19,51	19,67
03.10.07	4:10:35	17,91	16,64	17,28	19,22	19,07	19,15
03.10.07	4:40:35	18,00	16,95	17,48	18,93	19,12	19,03
03.10.07	5:10:35	17,63	16,69	17,16	19,12	18,93	19,03
03.10.07	5:40:35	17,58	16,60	17,09	19,12	18,88	19,00
03.10.07	6:10:35	17,54	15,95	16,75	19,07	18,17	18,62
03.10.07	6:40:35	17,00	15,87	16,44	18,17	18,69	18,43
03.10.07	7:10:35	17,22	16,38	16,80	18,17	18,36	18,27
03.10.07	7:40:35	17,77	15,87	16,82	18,55	18,78	18,67
03.10.07	8:10:35	18,47	17,58	18,03	18,78	18,08	18,43
03.10.07	8:40:35	18,19	16,87	17,53	18,83	18,45	18,64
03.10.07	9:10:35	18,10	17,22	17,66	19,17	18,36	18,77
03.10.07	9:40:35	18,24	16,91	17,58	19,12	19,07	19,10

03.10.07	10:10:35	18,67	17,31	17,99	19,37	19,27	19,32
03.10.07	10:40:35	19,01	17,40	18,21	19,92	20,23	20,08
03.10.07	11:10:35	19,46	17,91	18,69	20,85	21,01	20,93
03.10.07	11:40:35	19,77	19,26	19,52	21,74	21,68	21,71
03.10.07	12:10:35	20,19	19,67	19,93	22,24	21,51	21,88
03.10.07	12:40:35	20,99	20,72	20,86	22,94	22,13	22,54
03.10.07	13:10:35	21,60	20,66	21,13	23,06	22,41	22,74
03.10.07	13:40:35	21,54	20,77	21,16	23,18	22,53	22,86
03.10.07	14:10:35	21,32	20,50	20,91	23,00	22,53	22,77
03.10.07	14:40:35	21,66	20,99	21,33	23,23	22,94	23,09
03.10.07	15:10:35	21,89	20,99	21,44	23,06	22,47	22,77
03.10.07	15:40:35	20,83	18,62	19,73	21,79	21,08	21,44
03.10.07	16:10:35	20,55	19,16	19,86	21,63	20,65	21,14
03.10.07	16:40:35	20,61	19,16	19,89	21,51	21,51	21,51
03.10.07	17:10:35	20,61	19,57	20,09	21,46	21,57	21,52
03.10.07	17:40:35	20,55	19,37	19,96	21,41	21,51	21,46
03.10.07	18:10:35	20,08	18,53	19,31	21,24	20,55	20,90
03.10.07	18:40:35	19,77	18,86	19,32	21,68	21,74	21,71
03.10.07	19:10:35	19,67	18,76	19,22	21,74	21,63	21,69
03.10.07	19:40:35	20,08	19,01	19,55	21,51	21,63	21,57
03.10.07	20:10:35	19,92	18,43	19,18	21,24	20,76	21,00
03.10.07	20:40:35	19,82	19,26	19,54	21,24	21,02	21,13
03.10.07	21:10:35	19,11	18,10	18,61	20,38	19,12	19,75
03.10.07	21:40:35	19,16	18,38	18,77	19,86	20,23	20,05
03.10.07	22:10:35	19,52	18,24	18,88	19,97	20,02	20,00
03.10.07	22:40:35	19,16	17,77	18,47	20,23	19,77	20,00
03.10.07	23:10:35	19,31	18,47	18,89	20,02	19,37	19,70
03.10.07	23:40:35	19,46	18,05	18,76	19,97	19,77	19,87
04.10.07	0:10:35	19,31	18,33	18,82	19,92	19,71	19,82
04.10.07	0:40:35	19,52	18,47	19,00	20,17	19,51	19,84
04.10.07	1:10:35	19,11	18,53	18,82	19,27	18,78	19,03
04.10.07	1:40:35	19,01	17,40	18,21	19,32	19,41	19,37
04.10.07	2:10:35	19,01	18,00	18,51	19,46	19,51	19,49
04.10.07	2:40:35	18,53	17,63	18,08	18,98	18,88	18,93
04.10.07	3:10:35	18,67	17,86	18,27	18,98	18,78	18,88
04.10.07	3:40:35	18,19	17,27	17,73	18,88	18,59	18,74
04.10.07	4:10:35	18,19	16,64	17,42	18,98	18,22	18,60
04.10.07	4:40:35	18,47	17,27	17,87	19,17	18,98	19,08
04.10.07	5:10:35	18,10	17,08	17,59	18,50	17,71	18,11
04.10.07	5:40:35	17,72	16,55	17,14	18,40	18,45	18,43
04.10.07	6:10:35	16,97	15,94	16,46	17,90	17,90	17,90
04.10.07	6:40:35	17,27	16,30	16,79	17,98	17,62	17,80
04.10.07	7:10:35	17,96	16,47	17,22	18,45	18,40	18,43
04.10.07	7:40:35	17,77	17,00	17,39	18,13	18,17	18,15
04.10.07	8:10:35	17,96	16,73	17,35	18,22	18,31	18,27
04.10.07	8:40:35	18,00	17,22	17,61	18,55	18,36	18,46
04.10.07	9:10:35	18,29	17,00	17,65	18,69	18,64	18,67
04.10.07	9:40:35	18,47	18,19	18,33	18,64	18,31	18,48
04.10.07	10:10:35	18,97	18,47	18,72	19,41	19,37	19,39
04.10.07	10:40:35	18,82	18,47	18,65	20,02	19,62	19,82
04.10.07	11:10:35	19,16	18,47	18,82	20,92	20,98	20,95
04.10.07	11:40:35	19,67	19,57	19,62	22,02	21,85	21,94

04.10.07	12:10:35	20,14	20,29	20,22	22,71	22,36	22,54
04.10.07	12:40:35	20,77	19,98	20,38	23,85	22,88	23,37
04.10.07	13:10:35	21,04	21,15	21,10	23,48	23,66	23,57
04.10.07	13:40:35	22,00	21,77	21,89	25,06	23,78	24,42
04.10.07	14:10:35	22,17	22,24	22,21	23,97	22,94	23,46
04.10.07	14:40:35	22,52	22,47	22,50	24,86	24,28	24,57
04.10.07	15:10:35	23,37	22,82	23,10	25,79	24,73	25,26
04.10.07	15:40:35	23,25	23,00	23,13	25,32	24,28	24,80
04.10.07	16:10:35	23,62	22,64	23,13	25,06	24,67	24,87
04.10.07	16:40:35	23,50	22,95	23,23	26,00	25,32	25,66
04.10.07	17:10:35	23,62	22,95	23,29	26,14	25,12	25,63
04.10.07	17:40:35	23,87	23,50	23,69	25,86	24,80	25,33
04.10.07	18:10:35	23,31	22,52	22,92	24,67	23,48	24,08
04.10.07	18:40:35	22,35	21,60	21,98	23,06	22,65	22,86
04.10.07	19:10:35	21,83	20,94	21,39	22,94	22,30	22,62
04.10.07	19:40:35	21,04	19,22	20,13	22,36	21,35	21,86
04.10.07	20:10:35	20,29	19,46	19,88	22,02	22,24	22,13
04.10.07	20:40:35	19,87	18,29	19,08	21,08	20,92	21,00
04.10.07	21:10:35	19,52	18,57	19,05	19,97	18,98	19,48
04.10.07	21:40:35	19,41	18,19	18,80	20,17	19,46	19,82
04.10.07	22:10:35	18,86	17,45	18,16	20,80	20,64	20,72
04.10.07	22:40:35	18,43	17,68	18,06	20,96	20,64	20,80
04.10.07	23:10:35	18,14	17,35	17,75	20,80	20,74	20,77
04.10.07	23:40:35	18,57	17,86	18,22	20,74	20,28	20,51
05.10.07	0:10:35	18,38	17,22	17,80	20,70	20,59	20,65
05.10.07	0:40:35	18,86	17,35	18,11	20,12	19,57	19,85
05.10.07	1:10:35	18,76	17,13	17,95	20,02	19,66	19,84
05.10.07	1:40:35	18,57	16,82	17,70	19,82	19,37	19,60
05.10.07	2:10:35	18,67	17,49	18,08	19,66	19,71	19,69
05.10.07	2:40:35	18,72	16,64	17,68	19,92	19,97	19,95
05.10.07	3:10:35	18,24	17,04	17,64	19,57	18,93	19,25
05.10.07	3:40:35	18,33	16,91	17,62	18,88	18,83	18,86
05.10.07	4:10:35	18,24	16,38	17,31	19,17	18,88	19,03
05.10.07	4:40:35	17,86	16,42	17,14	19,22	18,59	18,91
05.10.07	5:10:35	17,72	16,78	17,25	18,50	18,40	18,45
05.10.07	5:40:35	17,96	16,82	17,39	19,07	18,74	18,91
05.10.07	6:10:35	17,63	15,33	16,48	18,45	17,80	18,13
05.10.07	6:40:35	17,49	15,79	16,64	17,94	18,55	18,25
05.10.07	7:10:35	17,72	17,22	17,47	18,83	17,76	18,30
05.10.07	7:40:35	18,05	15,95	17,00	18,64	17,57	18,11
05.10.07	8:10:35	18,05	16,91	17,48	18,36	18,40	18,38
05.10.07	8:40:35	18,24	16,82	17,53	18,31	18,64	18,48
05.10.07	9:10:35	18,47	16,73	17,60	18,83	18,88	18,86
05.10.07	9:40:35	18,19	16,91	17,55	19,27	19,37	19,32
05.10.07	10:10:35	18,47	17,27	17,87	19,66	19,82	19,74
05.10.07	10:40:35	19,22	17,58	18,40	20,49	20,17	20,33
05.10.07	11:10:35	18,62	17,54	18,08	20,91	20,96	20,94
05.10.07	11:40:35	18,29	17,86	18,08	21,51	20,92	21,22
05.10.07	12:10:35	18,57	17,91	18,24	21,30	21,14	21,22
05.10.07	12:40:35	19,31	18,43	18,87	22,77	21,46	22,12
05.10.07	13:10:35	19,87	19,22	19,55	22,71	21,74	22,23
05.10.07	13:40:35	19,72	18,43	19,08	22,53	22,19	22,36

05.10.07	14:10:35	19,46	18,47	18,97	21,63	20,92	21,28
05.10.07	14:40:35	19,41	18,57	18,99	22,41	22,30	22,36
05.10.07	15:10:35	20,19	19,06	19,63	23,48	22,65	23,07
05.10.07	15:40:35	20,61	19,77	20,19	23,78	22,77	23,28
05.10.07	16:10:35	20,24	19,11	19,68	23,42	22,36	22,89
05.10.07	16:40:35	19,77	18,57	19,17	23,00	21,68	22,34
05.10.07	17:10:35	18,62	17,45	18,04	21,90	20,98	21,44
05.10.07	17:40:35	17,91	17,27	17,59	21,57	20,98	21,28
05.10.07	18:10:35	17,63	16,69	17,16	20,87	20,34	20,61
05.10.07	18:40:35	17,18	16,34	16,76	20,32	19,92	20,12
05.10.07	19:10:35	17,08	15,58	16,33	19,62	18,83	19,23
05.10.07	19:40:35	16,80	15,35	16,08	18,26	18,03	18,15
05.10.07	20:10:35	17,72	16,17	16,95	19,02	19,07	19,05
05.10.07	20:40:35	18,14	16,42	17,28	19,12	19,17	19,15
05.10.07	21:10:35	17,82	16,47	17,15	19,22	19,32	19,27
05.10.07	21:40:35	16,76	15,56	16,16	18,26	18,55	18,41
05.10.07	22:10:35	16,67	15,72	16,20	19,27	19,32	19,30
05.10.07	22:40:35	17,16	16,32	16,74	19,66	19,37	19,52
05.10.07	23:10:35	17,57	16,23	16,90	18,98	18,31	18,65
05.10.07	23:40:35	17,57	15,98	16,78	18,98	19,02	19,00
06.10.07	0:10:35	17,86	16,21	17,04	19,12	18,93	19,03
06.10.07	0:40:35	17,34	16,19	16,77	19,41	19,57	19,49
06.10.07	1:10:35	17,29	16,02	16,66	19,37	19,32	19,35
06.10.07	1:40:35	17,57	16,23	16,90	19,17	19,32	19,25
06.10.07	2:10:35	17,47	15,81	16,64	18,98	18,93	18,96
06.10.07	2:40:35	17,43	16,06	16,75	19,17	19,32	19,25
06.10.07	3:10:35	17,39	15,94	16,67	19,02	18,64	18,83
06.10.07	3:40:35	17,39	16,19	16,79	19,27	18,88	19,08
06.10.07	4:10:35	17,25	16,28	16,77	19,22	19,32	19,27
06.10.07	4:40:35	17,25	15,98	16,62	18,93	18,64	18,79
06.10.07	5:10:35	17,02	15,72	16,37	18,98	18,55	18,77
06.10.07	5:40:35	16,76	15,89	16,33	18,36	18,69	18,53
06.10.07	6:10:35	16,80	15,89	16,35	18,64	18,55	18,60
06.10.07	6:40:35	17,02	15,43	16,23	19,02	18,50	18,76
06.10.07	7:10:35	17,02	16,19	16,61	19,07	18,83	18,95
06.10.07	7:40:35	17,02	15,94	16,48	19,02	18,45	18,74
06.10.07	8:10:35	17,16	16,10	16,63	18,98	18,69	18,84
06.10.07	8:40:35	17,11	16,23	16,67	19,02	19,02	19,02
06.10.07	9:10:35	17,16	15,98	16,57	19,22	18,74	18,98
06.10.07	9:40:35	17,47	16,71	17,09	19,22	19,27	19,25
06.10.07	10:10:35	17,34	16,32	16,83	19,41	19,27	19,34
06.10.07	10:40:35	17,16	16,32	16,74	18,55	18,93	18,74
06.10.07	11:10:35	17,29	16,23	16,76	19,41	19,37	19,39
06.10.07	11:40:35	17,16	16,32	16,74	19,27	19,46	19,37
06.10.07	12:10:35	16,89	15,98	16,44	18,98	18,98	18,98
06.10.07	12:40:35	17,34	16,89	17,12	19,97	19,77	19,87
06.10.07	13:10:35	17,47	17,07	17,27	20,38	20,38	20,38
06.10.07	13:40:35	17,70	17,11	17,41	20,70	20,02	20,36
06.10.07	14:10:35	17,96	17,45	17,71	20,92	20,39	20,66
06.10.07	14:40:35	17,94	17,80	17,87	21,30	20,71	21,01
06.10.07	15:10:35	18,72	18,33	18,53	22,30	22,08	22,19
06.10.07	15:40:35	18,82	18,47	18,65	22,47	22,08	22,28

06.10.07	16:10:35	18,82	18,47	18,65	22,24	21,74	21,99
06.10.07	16:40:35	19,01	18,57	18,79	22,53	22,08	22,31
06.10.07	17:10:35	18,67	18,29	18,48	22,02	21,02	21,52
06.10.07	17:40:35	19,16	18,67	18,92	20,92	20,39	20,66
06.10.07	18:10:35	19,16	18,67	18,92	20,98	21,14	21,06
06.10.07	18:40:35	19,57	18,82	19,20	21,63	21,35	21,49
06.10.07	19:10:35	19,52	18,47	19,00	21,19	20,81	21,00
06.10.07	19:40:35	19,11	18,82	18,97	19,62	18,83	19,23
06.10.07	20:10:35	18,10	16,42	17,26	18,78	18,50	18,64
06.10.07	20:40:35	17,29	16,10	16,70	18,78	18,50	18,64
06.10.07	21:10:35	17,47	16,06	16,77	17,76	17,13	17,45
06.10.07	21:40:35	16,23	14,86	15,55	17,90	17,09	17,50
06.10.07	22:10:35	16,67	15,35	16,01	17,40	16,53	16,97
06.10.07	22:40:35	16,54	15,52	16,03	17,22	16,79	17,01
06.10.07	23:10:35	16,15	14,86	15,51	16,62	16,57	16,60
06.10.07	23:40:35	15,52	14,31	14,92	16,44	16,36	16,40
07.10.07	0:10:35	15,19	14,16	14,68	16,27	15,09	15,68
07.10.07	0:40:35	15,76	14,35	15,06	16,44	16,36	16,40
07.10.07	1:10:35	15,81	14,55	15,18	16,91	16,96	16,94
07.10.07	1:40:35	16,15	14,79	15,47	17,09	17,22	17,16
07.10.07	2:10:35	16,49	15,48	15,99	17,36	16,74	17,05
07.10.07	2:40:35	16,58	15,89	16,24	17,22	16,91	17,07
07.10.07	3:10:35	16,71	15,35	16,03	17,62	18,08	17,85
07.10.07	3:40:35	16,06	14,86	15,46	17,98	17,94	17,96
07.10.07	4:10:35	16,23	15,76	16,00	17,94	17,62	17,78
07.10.07	4:40:35	16,28	15,07	15,68	18,69	18,83	18,76
07.10.07	5:10:35	15,98	14,83	15,41	17,90	17,94	17,92
07.10.07	5:40:35	15,52	14,35	14,94	17,90	17,18	17,54
07.10.07	6:10:35	15,27	14,47	14,87	17,62	17,90	17,76
07.10.07	6:40:35	15,64	14,24	14,94	16,83	16,48	16,66
07.10.07	7:10:35	15,48	14,20	14,84	16,23	16,27	16,25
07.10.07	7:40:35	15,27	14,35	14,81	15,98	15,94	15,96
07.10.07	8:10:35	15,43	14,91	15,17	16,36	15,94	16,15
07.10.07	8:40:35	16,02	15,19	15,61	16,70	15,90	16,30
07.10.07	9:10:35	16,15	15,31	15,73	17,31	17,31	17,31
07.10.07	9:40:35	15,98	15,56	15,77	18,36	18,45	18,41
07.10.07	10:10:35	16,45	15,85	16,15	18,78	19,17	18,98
07.10.07	10:40:35	16,41	16,02	16,22	19,07	19,32	19,20
07.10.07	11:10:35	16,84	16,45	16,65	18,74	18,78	18,76
07.10.07	11:40:35	17,75	17,94	17,85	19,62	20,02	19,82
07.10.07	12:10:35	18,22	18,12	18,17	22,24	21,57	21,91
07.10.07	12:40:35	19,01	18,62	18,82	22,19	20,71	21,45
07.10.07	13:10:35	19,22	18,57	18,90	22,08	21,35	21,72
07.10.07	13:40:35	20,03	20,03	20,03	22,24	20,81	21,53
07.10.07	14:10:35	20,55	20,29	20,42	22,24	20,92	21,58
07.10.07	14:40:35	20,61	19,82	20,22	22,24	20,98	21,61
07.10.07	15:10:35	20,55	20,24	20,40	22,13	22,08	22,11
07.10.07	15:40:35	21,21	21,21	21,21	23,30	21,68	22,49
07.10.07	16:10:35	21,32	20,24	20,78	23,78	22,19	22,99
07.10.07	16:40:35	20,72	19,82	20,27	22,13	21,35	21,74
07.10.07	17:10:35	20,03	19,41	19,72	21,41	20,55	20,98
07.10.07	17:40:35	20,03	19,41	19,72	21,30	20,60	20,95

07.10.07	18:10:35	19,82	18,76	19,29	21,14	20,34	20,74
07.10.07	18:40:35	19,72	18,53	19,13	20,65	19,94	20,30
07.10.07	19:10:35	19,57	18,14	18,86	20,92	19,73	20,33
07.10.07	19:40:35	19,26	17,68	18,47	19,77	19,17	19,47
07.10.07	20:10:35	18,19	16,87	17,53	19,51	19,07	19,29
07.10.07	20:40:35	17,25	15,81	16,53	19,02	18,31	18,67
07.10.07	21:10:35	16,93	14,59	15,76	17,62	17,62	17,62
07.10.07	21:40:35	16,06	14,63	15,35	16,79	16,02	16,41
07.10.07	22:10:35	16,67	15,52	16,10	17,26	16,40	16,83
07.10.07	22:40:35	16,36	15,39	15,88	17,57	17,00	17,29
07.10.07	23:10:35	16,19	14,47	15,33	17,00	17,36	17,18
07.10.07	23:40:35	16,23	14,91	15,57	17,62	17,26	17,44
08.10.07	0:10:35	16,15	14,63	15,39	16,91	16,15	16,53
08.10.07	0:40:35	16,49	15,89	16,19	16,91	17,40	17,16
08.10.07	1:10:35	15,64	14,67	15,16	17,90	17,36	17,63
08.10.07	1:40:35	15,56	14,67	15,12	17,57	17,53	17,55
08.10.07	2:10:35	15,72	15,39	15,56	17,90	18,08	17,99
08.10.07	2:40:35	15,81	14,91	15,36	18,55	18,22	18,39
08.10.07	3:10:35	16,06	15,35	15,71	18,17	17,94	18,06
08.10.07	3:40:35	16,54	15,31	15,93	17,67	16,96	17,32
08.10.07	4:10:35	15,94	15,35	15,65	16,91	15,98	16,45
08.10.07	4:40:35	15,64	15,07	15,36	17,26	16,87	17,07
08.10.07	5:10:35	16,15	14,74	15,45	17,49	17,09	17,29
08.10.07	5:40:35	16,23	14,91	15,57	16,57	16,07	16,32
08.10.07	6:10:35	16,23	15,81	16,02	16,70	16,70	16,70
08.10.07	6:40:35	16,41	15,31	15,86	16,96	16,44	16,70
08.10.07	7:10:35	16,28	14,83	15,56	16,70	16,40	16,55
08.10.07	7:40:35	16,10	15,39	15,75	17,90	17,80	17,85
08.10.07	8:10:35	16,58	15,98	16,28	18,03	17,80	17,92
08.10.07	8:40:35	16,49	15,81	16,15	17,80	17,40	17,60
08.10.07	9:10:35	16,80	15,89	16,35	18,13	17,94	18,04
08.10.07	9:40:35	16,89	15,85	16,37	18,59	18,59	18,59
08.10.07	10:10:35	17,16	15,98	16,57	18,93	18,98	18,96
08.10.07	10:40:35	16,89	16,71	16,80	19,57	19,82	19,70
08.10.07	11:10:35	17,75	17,62	17,69	20,32	20,59	20,46
08.10.07	11:40:35	18,08	17,84	17,96	20,32	20,59	20,46
08.10.07	12:10:35	18,91	18,33	18,62	21,12	20,74	20,93
08.10.07	12:40:35	19,01	18,82	18,92	21,46	20,29	20,88
08.10.07	13:10:35	18,62	17,68	18,15	20,53	19,41	19,97
08.10.07	13:40:35	18,53	17,63	18,08	20,07	19,32	19,70
08.10.07	14:10:35	18,43	17,54	17,99	20,38	19,22	19,80
08.10.07	14:40:35	18,72	18,62	18,67	21,30	21,41	21,36
08.10.07	15:10:35	18,82	17,91	18,37	20,12	18,98	19,55
08.10.07	15:40:35	18,19	17,40	17,80	20,43	19,46	19,95
08.10.07	16:10:35	18,24	17,58	17,91	20,32	19,97	20,15
08.10.07	16:40:35	17,96	17,08	17,52	20,32	19,02	19,67
08.10.07	17:10:35	17,77	17,18	17,48	20,12	19,57	19,85
08.10.07	17:40:35	17,70	16,89	17,30	19,71	19,27	19,49
08.10.07	18:10:35	17,96	17,77	17,87	19,66	18,50	19,08
08.10.07	18:40:35	17,91	16,87	17,39	19,37	19,17	19,27
08.10.07	19:10:35	17,62	16,54	17,08	19,22	19,27	19,25
08.10.07	19:40:35	17,96	16,38	17,17	18,88	18,83	18,86

08.10.07	20:10:35	17,34	16,15	16,75	18,74	19,07	18,91
08.10.07	20:40:35	17,02	16,10	16,56	18,45	18,17	18,31
08.10.07	21:10:35	16,54	15,81	16,18	18,78	18,59	18,69
08.10.07	21:40:35	16,67	15,19	15,93	18,74	17,90	18,32
08.10.07	22:10:35	16,63	15,48	16,06	18,50	18,13	18,32
08.10.07	22:40:35	16,76	16,63	16,70	18,55	18,08	18,32
08.10.07	23:10:35	16,80	15,31	16,06	17,62	17,31	17,47
08.10.07	23:40:35	16,63	15,15	15,89	17,40	16,74	17,07
09.10.07	0:10:35	16,97	15,94	16,46	17,57	17,62	17,60
09.10.07	0:40:35	16,58	15,03	15,81	17,13	17,36	17,25
09.10.07	1:10:35	16,84	15,27	16,06	16,79	16,44	16,62
09.10.07	1:40:35	16,41	13,89	15,15	16,10	14,90	15,50
09.10.07	2:10:35	15,39	13,82	14,61	15,45	14,47	14,96
09.10.07	2:40:35	15,19	14,24	14,72	16,07	16,15	16,11
09.10.07	3:10:35	15,43	14,74	15,09	16,40	16,07	16,24
09.10.07	3:40:35	15,52	13,74	14,63	16,53	15,86	16,20
09.10.07	4:10:35	15,11	14,00	14,56	16,36	16,74	16,55
09.10.07	4:40:35	15,27	14,31	14,79	16,74	16,79	16,77
09.10.07	5:10:35	14,91	13,82	14,37	16,19	16,65	16,42
09.10.07	5:40:35	15,11	13,89	14,50	17,00	16,96	16,98
09.10.07	6:10:35	15,15	14,91	15,03	16,91	16,48	16,70
09.10.07	6:40:35	15,15	14,43	14,79	16,91	17,13	17,02
09.10.07	7:10:35	15,39	14,74	15,07	17,18	17,13	17,16
09.10.07	7:40:35	15,76	15,35	15,56	16,74	16,23	16,49
09.10.07	8:10:35	15,98	14,79	15,39	16,65	16,44	16,55
09.10.07	8:40:35	16,32	15,56	15,94	17,18	16,91	17,05
09.10.07	9:10:35	16,41	14,74	15,58	17,62	16,87	17,25
09.10.07	9:40:35	16,06	14,16	15,11	17,40	17,71	17,56
09.10.07	10:10:35	15,56	14,12	14,84	17,80	17,57	17,69
09.10.07	10:40:35	15,39	14,95	15,17	17,85	17,80	17,83
09.10.07	11:10:35	15,64	14,86	15,25	18,17	18,31	18,24
09.10.07	11:40:35	15,72	15,07	15,40	18,17	17,94	18,06
09.10.07	12:10:35	16,58	15,68	16,13	18,13	18,50	18,32
09.10.07	12:40:35	16,89	15,76	16,33	18,55	18,74	18,65
09.10.07	13:10:35	17,34	17,34	17,34	18,88	18,59	18,74
09.10.07	13:40:35	17,20	16,67	16,94	19,37	19,17	19,27
09.10.07	14:10:35	17,43	17,39	17,41	19,92	18,93	19,43
09.10.07	14:40:35	16,93	16,28	16,61	19,51	19,12	19,32
09.10.07	15:10:35	16,63	15,72	16,18	18,88	18,45	18,67
09.10.07	15:40:35	16,36	15,72	16,04	18,08	17,09	17,59
09.10.07	16:10:35	16,93	16,10	16,52	18,55	18,03	18,29
09.10.07	16:40:35	17,20	16,93	17,07	18,78	17,90	18,34
09.10.07	17:10:35	17,25	17,29	17,27	18,69	17,94	18,32
09.10.07	17:40:35	17,25	16,76	17,01	18,17	16,74	17,46
09.10.07	18:10:35	17,16	15,56	16,36	17,80	17,94	17,87
09.10.07	18:40:35	16,93	15,98	16,46	18,40	18,03	18,22
09.10.07	19:10:35	17,07	15,19	16,13	18,50	18,36	18,43
09.10.07	19:40:35	16,71	15,03	15,87	18,45	18,55	18,50
09.10.07	20:10:35	16,54	15,98	16,26	18,40	17,94	18,17
09.10.07	20:40:35	16,28	15,11	15,70	17,62	16,79	17,21
09.10.07	21:10:35	15,81	12,57	14,19	16,96	16,70	16,83
09.10.07	21:40:35	15,48	13,93	14,71	17,00	16,91	16,96

09.10.07	22:10:35	15,03	13,59	14,31	16,65	16,65	16,65
09.10.07	22:40:35	15,03	13,78	14,41	16,19	16,53	16,36
09.10.07	23:10:35	14,67	13,59	14,13	16,91	17,04	16,98
09.10.07	23:40:35	15,31	14,16	14,74	17,04	16,48	16,76
10.10.07	0:10:35	15,76	14,28	15,02	16,87	16,07	16,47
10.10.07	0:40:35	15,43	13,97	14,70	15,70	15,05	15,38
10.10.07	1:10:35	14,98	14,31	14,65	15,61	14,70	15,16
10.10.07	1:40:35	14,71	13,82	14,27	15,21	15,33	15,27
10.10.07	2:10:35	14,47	13,41	13,94	15,02	13,95	14,49
10.10.07	2:40:35	14,43	13,37	13,90	15,21	14,70	14,96
10.10.07	3:10:35	14,71	13,18	13,95	15,45	14,74	15,10
10.10.07	3:40:35	15,19	14,28	14,74	15,73	15,82	15,78
10.10.07	4:10:35	15,64	14,12	14,88	15,94	15,82	15,88
10.10.07	4:40:35	14,79	13,82	14,31	15,09	14,82	14,96
10.10.07	5:10:35	14,31	13,37	13,84	15,86	15,73	15,80
10.10.07	5:40:35	14,43	13,30	13,87	16,31	16,40	16,36
10.10.07	6:10:35	14,47	13,37	13,92	15,73	15,86	15,80
10.10.07	6:40:35	14,51	13,78	14,15	15,73	16,31	16,02
10.10.07	7:10:35	14,63	13,71	14,17	16,36	15,94	16,15
10.10.07	7:40:35	14,74	14,79	14,77	16,36	16,19	16,28
10.10.07	8:10:35	14,91	14,24	14,58	16,65	16,48	16,57
10.10.07	8:40:35	14,91	13,74	14,33	16,79	16,62	16,71
10.10.07	9:10:35	14,86	14,47	14,67	17,13	17,13	17,13
10.10.07	9:40:35	14,71	14,39	14,55	17,13	17,09	17,11
10.10.07	10:10:35	15,23	14,71	14,97	17,26	17,31	17,29
10.10.07	10:40:35	15,31	14,95	15,13	17,31	16,91	17,11
10.10.07	11:10:35	15,07	14,35	14,71	17,71	17,53	17,62
10.10.07	11:40:35	15,27	15,03	15,15	17,71	17,44	17,58
10.10.07	12:10:35	15,64	14,91	15,28	18,45	18,36	18,41
10.10.07	12:40:35	15,43	14,91	15,17	18,36	18,03	18,20
10.10.07	13:10:35	15,52	14,83	15,18	18,40	18,45	18,43
10.10.07	13:40:35	15,48	14,51	15,00	18,26	18,22	18,24
10.10.07	14:10:35	15,35	14,86	15,11	17,98	17,57	17,78
10.10.07	14:40:35	15,23	14,71	14,97	17,57	17,57	17,57
10.10.07	15:10:35	15,27	14,86	15,07	17,40	16,96	17,18
10.10.07	15:40:35	16,36	15,81	16,09	17,80	17,36	17,58
10.10.07	16:10:35	16,54	16,15	16,35	17,71	17,44	17,58
10.10.07	16:40:35	15,94	14,83	15,39	17,62	17,80	17,71
10.10.07	17:10:35	15,23	14,47	14,85	16,36	15,57	15,97
10.10.07	17:40:35	14,71	13,41	14,06	16,31	16,19	16,25
10.10.07	18:10:35	14,95	13,66	14,31	15,98	15,78	15,88
10.10.07	18:40:35	15,03	13,55	14,29	16,31	16,70	16,51
10.10.07	19:10:35	14,86	13,71	14,29	16,07	15,94	16,01
10.10.07	19:40:35	14,51	13,55	14,03	15,45	15,29	15,37
10.10.07	20:10:35	14,59	13,71	14,15	15,45	15,45	15,45
10.10.07	20:40:35	14,35	13,22	13,79	15,86	16,15	16,01
10.10.07	21:10:35	14,20	13,30	13,75	15,33	15,29	15,31
10.10.07	21:40:35	14,05	12,36	13,21	14,98	15,33	15,16
10.10.07	22:10:35	13,66	12,54	13,10	14,24	14,59	14,42
10.10.07	22:40:35	13,44	11,78	12,61	14,67	14,74	14,71
10.10.07	23:10:35	13,33	12,12	12,73	14,74	14,13	14,44
10.10.07	23:40:35	13,85	12,82	13,34	14,67	14,74	14,71

11.10.07	0:10:35	13,52	12,26	12,89	14,70	13,95	14,33
11.10.07	0:40:35	13,30	12,78	13,04	14,90	14,98	14,94
11.10.07	1:10:35	14,00	12,86	13,43	14,70	14,47	14,59
11.10.07	1:40:35	14,05	13,07	13,56	14,59	14,55	14,57
11.10.07	2:10:35	14,43	12,86	13,65	14,82	14,28	14,55
11.10.07	2:40:35	14,00	12,54	13,27	14,67	13,91	14,29
11.10.07	3:10:35	14,51	14,16	14,34	14,78	14,55	14,67
11.10.07	3:40:35	14,28	12,78	13,53	14,28	13,04	13,66
11.10.07	4:10:35	14,05	13,55	13,80	13,76	14,02	13,89
11.10.07	4:40:35	13,85	11,95	12,90	14,13	13,95	14,04
11.10.07	5:10:35	13,66	11,95	12,81	14,32	13,08	13,70
11.10.07	5:40:35	13,22	12,15	12,69	13,98	13,43	13,71
11.10.07	6:10:35	13,22	12,54	12,88	14,17	14,17	14,17
11.10.07	6:40:35	13,48	12,68	13,08	14,24	14,67	14,46
11.10.07	7:10:35	13,48	11,84	12,66	14,40	14,47	14,44
11.10.07	7:40:35	13,30	12,12	12,71	14,32	12,79	13,56
11.10.07	8:10:35	12,93	11,67	12,30	13,26	13,30	13,28
11.10.07	8:40:35	12,61	10,47	11,54	11,95	10,94	11,45
11.10.07	9:10:35	12,15	10,72	11,44	12,21	12,83	12,52
11.10.07	9:40:35	12,12	11,14	11,63	13,51	13,59	13,55
11.10.07	10:10:35	12,43	12,08	12,26	15,05	14,86	14,96
11.10.07	10:40:35	13,18	13,41	13,30	16,44	16,31	16,38
11.10.07	11:10:35	14,12	13,97	14,05	17,62	17,22	17,42
11.10.07	11:40:35	15,07	14,83	14,95	18,13	17,18	17,66
11.10.07	12:10:35	15,23	15,35	15,29	17,90	16,19	17,05
11.10.07	12:40:35	15,48	15,52	15,50	18,13	17,57	17,85
11.10.07	13:10:35	16,36	15,94	16,15	18,40	17,36	17,88
11.10.07	13:40:35	15,98	16,02	16,00	17,90	16,79	17,35
11.10.07	14:10:35	15,43	14,91	15,17	18,17	16,65	17,41
11.10.07	14:40:35	15,89	15,27	15,58	18,45	17,49	17,97
11.10.07	15:10:35	16,06	15,60	15,83	18,36	16,91	17,64
11.10.07	15:40:35	16,15	15,07	15,61	18,31	16,87	17,59
11.10.07	16:10:35	15,43	14,05	14,74	18,40	17,31	17,86
11.10.07	16:40:35	15,35	14,28	14,82	17,62	16,36	16,99
11.10.07	17:10:35	15,81	14,39	15,10	17,98	17,36	17,67
11.10.07	17:40:35	15,35	14,47	14,91	18,03	18,31	18,17
11.10.07	18:10:35	15,11	14,35	14,73	17,80	17,57	17,69
11.10.07	18:40:35	15,31	14,28	14,80	17,36	16,36	16,86
11.10.07	19:10:35	14,43	13,07	13,75	16,83	16,23	16,53
11.10.07	19:40:35	14,00	13,11	13,56	16,74	16,36	16,55
11.10.07	20:10:35	13,71	13,15	13,43	15,82	15,86	15,84
11.10.07	20:40:35	13,59	13,04	13,32	16,57	15,86	16,22
11.10.07	21:10:35	13,55	12,43	12,99	16,57	16,27	16,42
11.10.07	21:40:35	13,44	12,75	13,10	16,36	15,57	15,97
11.10.07	22:10:35	13,55	12,43	12,99	16,44	16,19	16,32
11.10.07	22:40:35	13,37	12,57	12,97	15,70	14,98	15,34
11.10.07	23:10:35	13,07	12,22	12,65	15,82	15,82	15,82
11.10.07	23:40:35	13,30	12,90	13,10	16,15	14,78	15,47
12.10.07	0:10:35	12,96	12,12	12,54	15,86	15,21	15,54
12.10.07	0:40:35	13,11	12,22	12,67	15,82	15,57	15,70
12.10.07	1:10:35	13,18	12,22	12,70	16,19	16,02	16,11
12.10.07	1:40:35	13,07	12,68	12,88	15,82	14,82	15,32

12.10.07	2:10:35	13,18	12,82	13,00	15,82	15,73	15,78
12.10.07	2:40:35	13,55	12,26	12,91	15,78	15,54	15,66
12.10.07	3:10:35	13,55	12,78	13,17	15,86	15,70	15,78
12.10.07	3:40:35	13,55	12,86	13,21	15,70	14,82	15,26
12.10.07	4:10:35	13,33	12,82	13,08	15,41	15,21	15,31
12.10.07	4:40:35	13,63	11,98	12,81	14,90	13,69	14,30
12.10.07	5:10:35	13,18	11,84	12,51	13,98	13,91	13,95
12.10.07	5:40:35	12,36	10,82	11,59	13,40	12,56	12,98
12.10.07	6:10:35	11,67	9,97	10,82	12,52	12,21	12,37
12.10.07	6:40:35	11,34	9,84	10,59	11,84	10,38	11,11
12.10.07	7:10:35	11,11	10,25	10,68	11,91	10,90	11,41
12.10.07	7:40:35	11,41	9,81	10,61	11,42	10,16	10,79
12.10.07	8:10:35	11,44	9,90	10,67	11,26	10,38	10,82
12.10.07	8:40:35	11,47	10,31	10,89	11,42	11,88	11,65
12.10.07	9:10:35	12,12	10,75	11,44	12,25	12,69	12,47
12.10.07	9:40:35	12,33	12,08	12,21	13,33	14,10	13,72
12.10.07	10:10:35	13,11	12,57	12,84	15,57	15,82	15,70
12.10.07	10:40:35	13,71	13,82	13,77	16,31	16,48	16,40
12.10.07	11:10:35	14,24	14,12	14,18	16,96	17,53	17,25
12.10.07	11:40:35	15,27	15,39	15,33	18,45	17,67	18,06
12.10.07	12:10:35	15,72	14,59	15,16	18,88	16,87	17,88
12.10.07	12:40:35	16,19	16,28	16,24	18,98	17,71	18,35
12.10.07	13:10:35	16,41	16,02	16,22	18,98	17,85	18,42
12.10.07	13:40:35	16,36	15,31	15,84	19,41	18,64	19,03
12.10.07	14:10:35	17,29	17,39	17,34	19,71	17,98	18,85
12.10.07	14:40:35	18,36	18,22	18,29	20,70	19,62	20,16
12.10.07	15:10:35	17,80	16,45	17,13	20,17	18,59	19,38
12.10.07	15:40:35	17,66	17,70	17,68	19,27	19,46	19,37
12.10.07	16:10:35	18,12	17,07	17,60	19,82	18,50	19,16
12.10.07	16:40:35	17,34	16,15	16,75	19,27	18,36	18,82
12.10.07	17:10:35	17,25	16,19	16,72	18,98	19,02	19,00
12.10.07	17:40:35	18,08	17,75	17,92	21,95	17,98	19,97
12.10.07	18:10:35	17,02	16,36	16,69	18,59	17,44	18,02
12.10.07	18:40:35	16,71	15,56	16,14	17,90	16,62	17,26
12.10.07	19:10:35	16,23	15,31	15,77	17,76	17,98	17,87
12.10.07	19:40:35	16,19	14,67	15,43	17,00	16,27	16,64
12.10.07	20:10:35	15,89	14,35	15,12	15,61	14,47	15,04
12.10.07	20:40:35	14,28	12,43	13,36	13,84	12,87	13,36
12.10.07	21:10:35	14,24	12,64	13,44	14,24	13,40	13,82
12.10.07	21:40:35	13,44	11,54	12,49	14,43	13,11	13,77
12.10.07	22:10:35	13,26	12,08	12,67	12,94	12,69	12,82
12.10.07	22:40:35	12,68	11,17	11,93	12,69	12,49	12,59
12.10.07	23:10:35	12,33	11,11	11,72	12,59	12,21	12,40
12.10.07	23:40:35	12,15	10,40	11,28	12,28	11,19	11,74
13.10.07	0:10:35	11,88	10,15	11,02	12,69	12,45	12,57
13.10.07	0:40:35	11,81	10,78	11,30	12,59	12,45	12,52
13.10.07	1:10:35	11,98	10,06	11,02	12,63	12,21	12,42
13.10.07	1:40:35	12,05	10,82	11,44	12,69	12,42	12,56
13.10.07	2:10:35	11,54	10,31	10,93	12,52	11,58	12,05
13.10.07	2:40:35	11,95	10,72	11,34	12,21	11,48	11,85
13.10.07	3:10:35	11,51	10,50	11,01	11,42	10,94	11,18
13.10.07	3:40:35	11,17	9,69	10,43	11,26	10,44	10,85

13.10.07	4:10:35	11,01	9,78	10,40	11,29	10,81	11,05
13.10.07	4:40:35	11,24	8,92	10,08	11,45	11,06	11,26
13.10.07	5:10:35	10,62	9,15	9,89	11,61	10,81	11,21
13.10.07	5:40:35	10,69	9,39	10,04	11,58	10,47	11,03
13.10.07	6:10:35	10,37	8,60	9,49	11,29	10,07	10,68
13.10.07	6:40:35	10,85	9,36	10,11	11,10	10,56	10,83
13.10.07	7:10:35	10,98	9,60	10,29	10,75	10,41	10,58
13.10.07	7:40:35	11,14	8,26	9,70	11,06	10,65	10,86
13.10.07	8:10:35	10,75	7,98	9,37	11,00	11,51	11,26
13.10.07	8:40:35	10,56	8,66	9,61	11,38	11,06	11,22
13.10.07	9:10:35	10,82	8,98	9,90	11,45	11,61	11,53
13.10.07	9:40:35	11,28	9,48	10,38	12,01	11,78	11,90
13.10.07	10:10:35	11,04	8,98	10,01	11,98	12,28	12,13
13.10.07	10:40:35	11,37	9,36	10,37	11,78	11,88	11,83
13.10.07	11:10:35	11,67	9,81	10,74	12,94	12,77	12,86
13.10.07	11:40:35	12,19	10,50	11,35	13,69	13,16	13,43
13.10.07	12:10:35	12,90	12,50	12,70	15,33	14,24	14,79
13.10.07	12:40:35	14,24	13,82	14,03	16,87	16,27	16,57
13.10.07	13:10:35	15,64	15,23	15,44	18,50	17,62	18,06
13.10.07	13:40:35	16,89	16,32	16,61	20,07	19,57	19,82
13.10.07	14:10:35	17,84	17,66	17,75	21,67	20,17	20,92
13.10.07	14:40:35	18,42	17,98	18,20	22,69	21,72	22,21
13.10.07	15:10:35	19,10	18,56	18,83	23,30	22,08	22,69
13.10.07	15:40:35	19,98	19,37	19,68	23,72	22,36	23,04
13.10.07	16:10:35	20,14	19,61	19,88	23,66	22,36	23,01
13.10.07	16:40:35	20,29	19,92	20,11	23,60	22,53	23,07
13.10.07	17:10:35	20,50	19,92	20,21	23,60	22,36	22,98
13.10.07	17:40:35	20,19	19,57	19,88	24,41	22,19	23,30
13.10.07	18:10:35	20,03	18,86	19,45	22,77	22,02	22,40
13.10.07	18:40:35	19,16	17,45	18,31	20,80	19,27	20,04
13.10.07	19:10:35	18,33	16,91	17,62	19,66	18,74	19,20
13.10.07	19:40:35	17,47	15,85	16,66	18,69	17,71	18,20
13.10.07	20:10:35	17,16	15,31	16,24	17,36	16,65	17,01
13.10.07	20:40:35	16,06	13,63	14,85	16,31	15,05	15,68
13.10.07	21:10:35	15,03	14,12	14,58	16,15	15,61	15,88
13.10.07	21:40:35	14,39	12,05	13,22	15,25	14,59	14,92
13.10.07	22:10:35	14,05	13,22	13,64	14,43	13,43	13,93
13.10.07	22:40:35	13,78	12,61	13,20	13,95	13,76	13,86
13.10.07	23:10:35	13,11	10,82	11,97	13,91	12,65	13,28
13.10.07	23:40:35	13,04	11,91	12,48	13,15	12,87	13,01
14.10.07	0:10:35	12,82	11,84	12,33	12,77	12,49	12,63
14.10.07	0:40:35	12,36	10,34	11,35	12,49	11,84	12,17
14.10.07	1:10:35	12,19	10,18	11,19	12,66	11,61	12,14
14.10.07	1:40:35	11,67	10,95	11,31	12,05	11,35	11,70
14.10.07	2:10:35	11,74	9,60	10,67	12,25	11,84	12,05
14.10.07	2:40:35	11,51	10,03	10,77	12,35	12,28	12,32
14.10.07	3:10:35	11,41	9,45	10,43	11,58	11,75	11,67
14.10.07	3:40:35	11,24	9,63	10,44	11,13	11,06	11,10
14.10.07	4:10:35	11,07	9,27	10,17	10,75	9,54	10,15
14.10.07	4:40:35	10,66	9,75	10,21	10,41	9,80	10,11
14.10.07	5:10:35	10,43	8,95	9,69	10,44	9,54	9,99
14.10.07	5:40:35	10,47	8,98	9,73	10,56	10,44	10,50

14.10.07	6:10:35	10,25	8,86	9,56	10,19	10,72	10,46
14.10.07	6:40:35	10,82	9,27	10,05	9,83	9,62	9,73
14.10.07	7:10:35	10,66	9,57	10,12	9,62	8,85	9,24
14.10.07	7:40:35	10,56	9,04	9,80	9,89	9,25	9,57
14.10.07	8:10:35	10,15	7,98	9,07	9,71	9,45	9,58
14.10.07	8:40:35	9,66	8,01	8,84	9,89	10,13	10,01
14.10.07	9:10:35	10,12	9,57	9,85	10,31	10,72	10,52
14.10.07	9:40:35	11,67	11,67	11,67	13,40	11,55	12,48
14.10.07	10:10:35	13,07	13,71	13,39	13,96	14,60	14,28
14.10.07	10:40:35	15,48	16,63	16,06	16,96	17,00	16,98
14.10.07	11:10:35	16,23	16,63	16,43	18,50	18,83	18,67
14.10.07	11:40:35	16,67	16,49	16,58	19,27	19,02	19,15
14.10.07	12:10:35	16,97	16,84	16,91	19,57	18,74	19,16
14.10.07	12:40:35	17,34	17,70	17,52	20,28	20,23	20,26
14.10.07	13:10:35	18,18	18,46	18,32	20,74	20,53	20,64
14.10.07	13:40:35	18,82	18,05	18,44	22,00	21,07	21,54
14.10.07	14:10:35	19,11	18,43	18,77	22,17	20,28	21,23
14.10.07	14:40:35	19,82	19,52	19,67	22,94	22,24	22,59
14.10.07	15:10:35	20,39	20,66	20,53	23,54	22,47	23,01
14.10.07	15:40:35	20,99	20,34	20,67	23,78	22,71	23,25
14.10.07	16:10:35	21,32	20,34	20,83	23,85	22,82	23,34
14.10.07	16:40:35	21,43	20,83	21,13	24,16	23,72	23,94
14.10.07	17:10:35	21,77	21,10	21,44	25,46	23,78	24,62
14.10.07	17:40:35	22,12	21,60	21,86	24,22	23,12	23,67
14.10.07	18:10:35	21,54	20,88	21,21	23,23	22,88	23,06
14.10.07	18:40:35	20,55	18,76	19,66	22,29	21,56	21,93
14.10.07	19:10:35	19,41	18,10	18,76	20,43	18,55	19,49
14.10.07	19:40:35	18,05	16,69	17,37	18,50	18,08	18,29
14.10.07	20:10:35	17,18	15,38	16,28	17,04	15,86	16,45
14.10.07	20:40:35	16,21	13,80	15,01	16,40	14,94	15,67
14.10.07	21:10:35	15,58	14,30	14,94	15,33	15,17	15,25
14.10.07	21:40:35	14,81	12,08	13,45	15,05	14,67	14,86
14.10.07	22:10:35	13,93	11,31	12,62	14,86	14,36	14,61
14.10.07	22:40:35	13,59	11,67	12,63	13,69	13,01	13,35
14.10.07	23:10:35	13,07	11,24	12,16	13,65	13,04	13,35
14.10.07	23:40:35	13,55	12,33	12,94	13,08	11,98	12,53
15.10.07	0:10:35	13,22	10,28	11,75	13,11	13,33	13,22
15.10.07	0:40:35	12,96	12,12	12,54	12,73	11,68	12,21
15.10.07	1:10:35	12,36	10,82	11,59	12,77	12,35	12,56
15.10.07	1:40:35	12,36	10,03	11,20	11,88	10,69	11,29
15.10.07	2:10:35	11,37	9,30	10,34	11,26	10,34	10,80
15.10.07	2:40:35	11,11	10,92	11,02	10,81	10,62	10,72
15.10.07	3:10:35	11,64	8,66	10,15	11,95	11,19	11,57
15.10.07	3:40:35	11,91	10,34	11,13	11,91	10,90	11,41
15.10.07	4:10:35	11,51	10,00	10,76	11,91	11,51	11,71
15.10.07	4:40:35	11,17	9,13	10,15	11,84	10,75	11,30
15.10.07	5:10:35	10,62	8,81	9,72	11,16	10,56	10,86
15.10.07	5:40:35	10,53	8,75	9,64	10,69	10,78	10,74
15.10.07	6:10:35	10,40	9,24	9,82	10,69	10,25	10,47
15.10.07	6:40:35	10,62	9,36	9,99	10,81	10,07	10,44
15.10.07	7:10:35	10,31	9,21	9,76	10,44	10,16	10,30
15.10.07	7:40:35	10,15	10,43	10,29	10,10	9,71	9,91

15.10.07	8:10:35	10,12	8,18	9,15	9,86	9,77	9,82
15.10.07	8:40:35	10,40	9,24	9,82	10,72	10,56	10,64
15.10.07	9:10:35	10,31	9,45	9,88	11,10	10,25	10,68
15.10.07	9:40:35	11,41	11,14	11,28	13,01	12,69	12,85
15.10.07	10:10:35	13,18	12,61	12,90	14,74	14,82	14,78
15.10.07	10:40:35	14,71	14,20	14,46	16,65	16,31	16,48
15.10.07	11:10:35	15,98	12,05	14,02	18,31	18,03	18,17
15.10.07	11:40:35	16,63	13,93	15,28	19,66	18,83	19,25
15.10.07	12:10:35	17,39	13,44	15,42	20,43	19,92	20,18
15.10.07	12:40:35	18,19	17,91	18,05	21,34	20,53	20,94
15.10.07	13:10:35	18,43	15,83	17,13	22,17	20,38	21,28
15.10.07	13:40:35	18,97	18,33	18,65	22,58	20,80	21,69
15.10.07	14:10:35	19,72	19,26	19,49	23,23	21,68	22,46
15.10.07	14:40:35	20,08	18,38	19,23	23,72	22,02	22,87
15.10.07	15:10:35	20,14	19,22	19,68	23,72	23,06	23,39
15.10.07	15:40:35	20,50	19,37	19,94	23,54	21,79	22,67
15.10.07	16:10:35	20,72	19,77	20,25	23,54	22,53	23,04
15.10.07	16:40:35	20,77	19,72	20,25	23,54	23,00	23,27
15.10.07	17:10:35	21,15	19,92	20,54	26,27	22,47	24,37
15.10.07	17:40:35	20,99	19,11	20,05	23,48	22,47	22,98
15.10.07	18:10:35	20,88	18,67	19,78	22,69	22,23	22,46
15.10.07	18:40:35	20,45	18,10	19,28	22,00	20,64	21,32
15.10.07	19:10:35	18,91	16,82	17,87	19,17	17,98	18,58
15.10.07	19:40:35	17,68	15,09	16,39	18,45	17,00	17,73
15.10.07	20:10:35	17,13	15,83	16,48	16,79	16,96	16,88
15.10.07	20:40:35	16,00	13,32	14,66	16,48	15,90	16,19
15.10.07	21:10:35	15,13	13,65	14,39	15,86	15,09	15,48
15.10.07	21:40:35	14,81	12,46	13,64	15,17	14,47	14,82
15.10.07	22:10:35	14,07	12,11	13,09	14,90	13,91	14,41
15.10.07	22:40:35	13,77	12,25	13,01	14,51	13,91	14,21
15.10.07	23:10:35	13,61	11,23	12,42	14,78	14,90	14,84
15.10.07	23:40:35	13,43	11,14	12,29	14,13	13,25	13,69
16.10.07	0:10:35	13,47	11,84	12,66	13,80	12,52	13,16
16.10.07	0:40:35	13,58	12,08	12,83	13,30	12,91	13,11
16.10.07	1:10:35	12,86	11,54	12,20	13,43	12,69	13,06
16.10.07	1:40:35	12,72	10,43	11,58	13,65	13,22	13,44
16.10.07	2:10:35	12,54	11,47	12,01	12,59	12,11	12,35
16.10.07	2:40:35	11,57	9,60	10,59	12,80	12,80	12,80
16.10.07	3:10:35	11,67	10,69	11,18	12,94	12,45	12,70
16.10.07	3:40:35	11,74	9,84	10,79	12,52	12,08	12,30
16.10.07	4:10:35	11,51	10,12	10,82	12,49	12,18	12,34
16.10.07	4:40:35	11,04	9,60	10,32	12,42	12,31	12,37
16.10.07	5:10:35	11,37	8,77	10,07	12,49	11,81	12,15
16.10.07	5:40:35	10,75	8,69	9,72	12,01	11,68	11,85
16.10.07	6:10:35	10,56	8,26	9,41	12,05	12,11	12,08
16.10.07	6:40:35	11,14	9,01	10,08	11,78	11,22	11,50
16.10.07	7:10:35	12,19	10,50	11,35	12,15	11,42	11,79
16.10.07	7:40:35	11,81	9,39	10,60	12,35	12,56	12,46
16.10.07	8:10:35	12,02	10,40	11,21	12,35	12,01	12,18
16.10.07	8:40:35	12,05	9,78	10,92	12,83	12,35	12,59
16.10.07	9:10:35	12,26	10,98	11,62	13,19	13,51	13,35
16.10.07	9:40:35	13,59	12,54	13,07	14,98	15,29	15,14

16.10.07	10:10:35	15,15	14,79	14,97	16,70	16,79	16,75
16.10.07	10:40:35	16,47	14,49	15,48	17,71	17,98	17,85
16.10.07	11:10:35	16,51	14,85	15,68	19,37	19,07	19,22
16.10.07	11:40:35	16,82	15,21	16,02	19,37	19,12	19,25
16.10.07	12:10:35	17,00	16,69	16,85	19,66	19,46	19,56
16.10.07	12:40:35	17,72	15,91	16,82	20,91	19,86	20,39
16.10.07	13:10:35	18,29	16,55	17,42	20,80	20,32	20,56
16.10.07	13:40:35	18,91	16,91	17,91	21,44	20,49	20,97
16.10.07	14:10:35	19,37	17,45	18,41	21,95	20,85	21,40
16.10.07	14:40:35	19,77	17,54	18,66	22,64	21,07	21,86
16.10.07	15:10:35	19,87	16,51	18,19	22,52	21,39	21,96
16.10.07	15:40:35	20,24	17,13	18,69	22,87	21,50	22,19
16.10.07	16:10:35	20,94	17,35	19,15	23,54	23,30	23,42
16.10.07	16:40:35	20,88	16,73	18,81	24,10	23,12	23,61
16.10.07	17:10:35	20,88	16,87	18,88	25,25	23,00	24,13
16.10.07	17:40:35	21,10	17,49	19,30	23,36	22,94	23,15
16.10.07	18:10:35	20,94	16,87	18,91	22,81	22,06	22,44
16.10.07	18:40:35	20,24	16,64	18,44	22,17	22,06	22,12
16.10.07	19:10:35	19,77	16,73	18,25	21,44	20,85	21,15
16.10.07	19:40:35	18,29	15,58	16,94	19,41	18,88	19,15
16.10.07	20:10:35	16,95	13,69	15,32	17,76	17,40	17,58
16.10.07	20:40:35	16,95	12,28	14,62	17,04	16,31	16,68
16.10.07	21:10:35	15,95	13,69	14,82	16,23	15,70	15,97
16.10.07	21:40:35	15,21	11,70	13,46	15,49	15,09	15,29
16.10.07	22:10:35	15,17	12,18	13,68	14,67	13,95	14,31
16.10.07	22:40:35	14,46	11,60	13,03	14,70	13,87	14,29
16.10.07	23:10:35	13,99	10,49	12,24	14,55	14,55	14,55
16.10.07	23:40:35	14,11	10,88	12,50	14,59	14,21	14,40
17.10.07	0:10:35	13,92	10,49	12,21	14,63	13,72	14,18
17.10.07	0:40:35	13,55	10,31	11,93	14,32	13,76	14,04
17.10.07	1:10:35	13,65	10,21	11,93	13,81	13,37	13,59
17.10.07	1:40:35	13,10	9,66	11,38	13,51	12,98	13,25
17.10.07	2:10:35	12,26	9,60	10,93	12,77	12,83	12,80
17.10.07	2:40:35	12,43	9,60	11,02	12,69	11,42	12,06
17.10.07	3:10:35	12,05	8,89	10,47	12,45	12,28	12,37
17.10.07	3:40:35	11,91	7,76	9,84	12,18	11,51	11,85
17.10.07	4:10:35	11,47	8,37	9,92	11,91	11,84	11,88
17.10.07	4:40:35	11,31	6,96	9,14	11,65	11,26	11,46
17.10.07	5:10:35	11,04	6,88	8,96	11,32	10,90	11,11
17.10.07	5:40:35	10,66	7,63	9,15	11,03	10,22	10,63
17.10.07	6:10:35	10,31	5,66	7,99	10,78	10,56	10,67
17.10.07	6:40:35	9,93	5,58	7,76	10,69	9,77	10,23
17.10.07	7:10:35	10,25	8,29	9,27	10,25	9,62	9,94
17.10.07	7:40:35	10,25	7,02	8,64	10,41	9,98	10,20
17.10.07	8:10:35	10,37	6,83	8,60	9,92	9,54	9,73
17.10.07	8:40:35	10,47	8,07	9,27	10,31	10,59	10,45
17.10.07	9:10:35	10,37	4,94	7,66	11,51	11,26	11,39
17.10.07	9:40:35	11,17	7,41	9,29	12,56	11,58	12,07
17.10.07	10:10:35	12,40	9,72	11,06	13,40	12,98	13,19
17.10.07	10:40:35	13,63	11,21	12,42	15,21	14,86	15,04
17.10.07	11:10:35	14,79	13,15	13,97	17,18	16,91	17,05
17.10.07	11:40:35	16,25	14,03	15,14	18,88	18,50	18,69

17.10.07	12:10:35	17,04	15,87	16,46	20,49	19,37	19,93
17.10.07	12:40:35	17,77	17,72	17,75	21,56	20,32	20,94
17.10.07	13:10:35	18,67	16,55	17,61	22,58	21,07	21,83
17.10.07	13:40:35	19,31	17,22	18,27	23,11	22,23	22,67
17.10.07	14:10:35	19,72	17,22	18,47	23,66	22,65	23,16
17.10.07	14:40:35	20,08	17,68	18,88	23,85	22,82	23,34
17.10.07	15:10:35	20,29	17,91	19,10	23,78	22,71	23,25
17.10.07	15:40:35	20,55	17,82	19,19	24,22	23,30	23,76
17.10.07	16:10:35	20,55	17,77	19,16	23,42	22,53	22,98
17.10.07	16:40:35	20,14	16,64	18,39	22,87	21,50	22,19
17.10.07	17:10:35	19,41	15,75	17,58	22,12	21,39	21,76
17.10.07	17:40:35	19,52	16,04	17,78	21,44	21,34	21,39
17.10.07	18:10:35	19,52	15,75	17,64	21,12	20,49	20,81
17.10.07	18:40:35	19,37	15,58	17,48	20,43	19,37	19,90
17.10.07	19:10:35	18,05	13,58	15,82	19,12	18,26	18,69
17.10.07	19:40:35	16,42	11,73	14,08	18,40	18,69	18,55
17.10.07	20:10:35	16,47	12,04	14,26	17,13	16,70	16,92
17.10.07	20:40:35	16,25	11,80	14,03	16,48	16,15	16,32
17.10.07	21:10:35	15,41	11,57	13,49	17,36	17,49	17,43
17.10.07	21:40:35	15,25	11,73	13,49	17,22	17,36	17,29
17.10.07	22:10:35	14,97	11,43	13,20	16,65	17,31	16,98
17.10.07	22:40:35	15,13	10,91	13,02	16,74	15,90	16,32
17.10.07	23:10:35	14,53	10,03	12,28	15,33	14,70	15,02
17.10.07	23:40:35	14,34	10,15	12,25	14,37	13,66	14,02
18.10.07	0:10:35	14,22	10,40	12,31	14,48	15,07	14,78
18.10.07	0:40:35	14,18	10,31	12,25	14,79	13,73	14,26
18.10.07	1:10:35	13,80	10,00	11,90	13,85	12,69	13,27
18.10.07	1:40:35	13,43	10,72	12,08	13,62	13,05	13,34
18.10.07	2:10:35	13,36	10,40	11,88	13,85	13,99	13,92
18.10.07	2:40:35	13,25	9,93	11,59	13,66	12,52	13,09
18.10.07	3:10:35	13,28	9,72	11,50	13,77	13,40	13,59
18.10.07	3:40:35	13,25	9,30	11,28	13,88	12,69	13,29
18.10.07	4:10:35	13,39	10,49	11,94	14,07	13,19	13,63
18.10.07	4:40:35	13,92	11,17	12,55	14,76	15,63	15,20
18.10.07	5:10:35	14,73	12,04	13,39	16,31	16,10	16,21
18.10.07	5:40:35	14,85	11,63	13,24	16,44	16,23	16,34
18.10.07	6:10:35	14,53	11,70	13,12	16,15	16,23	16,19
18.10.07	6:40:35	14,81	11,70	13,26	16,07	16,27	16,17
18.10.07	7:10:35	15,21	12,32	13,77	16,15	16,19	16,17
18.10.07	7:40:35	14,65	11,70	13,18	16,02	16,07	16,05
18.10.07	8:10:35	15,33	11,40	13,37	16,23	16,74	16,49
18.10.07	8:40:35	15,54	11,47	13,51	16,23	16,27	16,25
18.10.07	9:10:35	15,09	11,57	13,33	16,62	16,40	16,51
18.10.07	9:40:35	15,75	12,39	14,07	16,19	16,10	16,15
18.10.07	10:10:35	15,17	11,37	13,27	16,62	16,27	16,45
18.10.07	10:40:35	15,66	12,77	14,22	17,36	16,87	17,12
18.10.07	11:10:35	16,30	14,34	15,32	18,17	18,08	18,13
18.10.07	11:40:35	16,87	15,33	16,10	19,27	18,40	18,84
18.10.07	12:10:35	17,27	15,41	16,34	19,57	18,59	19,08
18.10.07	12:40:35	17,35	14,93	16,14	19,86	19,41	19,64
18.10.07	13:10:35	17,96	14,38	16,17	20,96	19,22	20,09
18.10.07	13:40:35	18,05	15,50	16,78	21,07	19,77	20,42

18.10.07	14:10:35	18,43	15,09	16,76	21,67	19,92	20,80
18.10.07	14:40:35	18,72	15,38	17,05	20,49	19,77	20,13
18.10.07	15:10:35	18,00	13,88	15,94	19,66	18,36	19,01
18.10.07	15:40:35	17,63	14,14	15,89	19,37	18,17	18,77
18.10.07	16:10:35	17,13	13,21	15,17	19,02	18,59	18,81
18.10.07	16:40:35	17,27	13,28	15,28	19,22	18,36	18,79
18.10.07	17:10:35	17,35	14,18	15,77	19,32	18,83	19,08
18.10.07	17:40:35	17,00	13,25	15,13	19,17	18,22	18,70
18.10.07	18:10:35	16,82	12,71	14,77	18,83	18,22	18,53
18.10.07	18:40:35	16,78	12,49	14,64	18,45	18,74	18,60
18.10.07	19:10:35	16,47	12,35	14,41	18,31	17,53	17,92
18.10.07	19:40:35	15,79	11,80	13,80	17,80	17,76	17,78
18.10.07	20:10:35	15,17	11,60	13,39	17,85	17,80	17,83
18.10.07	20:40:35	14,97	11,87	13,42	17,53	17,57	17,55
18.10.07	21:10:35	14,93	11,47	13,20	17,53	16,83	17,18
18.10.07	21:40:35	15,17	11,53	13,35	17,36	16,96	17,16
18.10.07	22:10:35	14,65	11,07	12,86	17,67	16,48	17,08
18.10.07	22:40:35	14,41	11,14	12,78	16,96	16,96	16,96
18.10.07	23:10:35	14,57	11,01	12,79	17,31	17,09	17,20
18.10.07	23:40:35	14,38	11,60	12,99	16,74	16,53	16,64
19.10.07	0:10:35	14,65	10,40	12,53	16,27	15,66	15,97
19.10.07	0:40:35	14,93	10,81	12,87	15,67	15,59	15,63
19.10.07	1:10:35	15,21	11,17	13,19	15,92	15,96	15,94
19.10.07	1:40:35	15,05	11,60	13,33	15,79	15,23	15,51
19.10.07	2:10:35	15,17	11,30	13,24	15,92	16,08	16,00
19.10.07	2:40:35	15,21	11,53	13,37	16,48	16,57	16,53
19.10.07	3:10:35	15,01	11,14	13,08	15,92	15,79	15,86
19.10.07	3:40:35	15,17	11,53	13,35	15,79	15,35	15,57
19.10.07	4:10:35	14,65	10,97	12,81	15,75	15,55	15,65
19.10.07	4:40:35	13,99	10,72	12,36	15,31	14,99	15,15
19.10.07	5:10:35	13,54	9,90	11,72	15,03	15,07	15,05
19.10.07	5:40:35	13,25	9,90	11,58	14,72	14,22	14,47
19.10.07	6:10:35	12,82	10,25	11,54	14,29	13,69	13,99
19.10.07	6:40:35	12,72	9,42	11,07	14,33	14,52	14,43
19.10.07	7:10:35	12,68	9,48	11,08	14,10	13,48	13,79
19.10.07	7:40:35	13,06	9,84	11,45	14,18	13,81	14,00
19.10.07	8:10:35	12,96	9,13	11,05	13,88	13,66	13,77
19.10.07	8:40:35	12,78	8,98	10,88	13,51	13,69	13,60
19.10.07	9:10:35	12,50	8,81	10,66	14,44	14,60	14,52
19.10.07	9:40:35	12,96	9,90	11,43	14,33	15,27	14,80
19.10.07	10:10:35	13,85	11,07	12,46	17,16	16,25	16,71
19.10.07	10:40:35	14,93	12,63	13,78	17,71	17,31	17,51
19.10.07	11:10:35	15,75	13,10	14,43	18,55	18,08	18,32
19.10.07	11:40:35	16,69	14,38	15,54	19,27	18,03	18,65
19.10.07	12:10:35	17,49	14,30	15,90	19,57	18,08	18,83
19.10.07	12:40:35	17,96	14,46	16,21	19,66	18,36	19,01
19.10.07	13:10:35	18,14	15,09	16,62	20,38	19,71	20,05
19.10.07	13:40:35	18,97	15,66	17,32	20,91	19,41	20,16
19.10.07	14:10:35	19,41	16,34	17,88	20,53	19,46	20,00
19.10.07	14:40:35	19,82	16,47	18,15	21,84	20,85	21,35
19.10.07	15:10:35	19,98	16,47	18,23	21,78	20,32	21,05
19.10.07	15:40:35	19,72	17,27	18,50	22,12	20,70	21,41

19.10.07	16:10:35	19,52	16,51	18,02	21,72	20,74	21,23
19.10.07	16:40:35	19,52	15,33	17,43	25,52	20,19	22,86
19.10.07	17:10:35	19,01	15,17	17,09	22,17	20,32	21,25
19.10.07	17:40:35	18,53	14,38	16,46	20,80	18,93	19,87
19.10.07	18:10:35	17,63	14,22	15,93	19,82	19,66	19,74
19.10.07	18:40:35	16,78	13,77	15,28	19,37	17,40	18,39
19.10.07	19:10:35	15,83	11,67	13,75	17,62	17,13	17,38
19.10.07	19:40:35	14,93	11,37	13,15	16,16	15,88	16,02
19.10.07	20:10:35	14,22	10,34	12,28	16,21	16,34	16,28
19.10.07	20:40:35	13,88	10,94	12,41	15,55	16,16	15,86
19.10.07	21:10:35	13,95	10,09	12,02	14,95	14,18	14,57
19.10.07	21:40:35	12,95	8,86	10,91	14,64	15,23	14,94
19.10.07	22:10:35	12,74	9,88	11,31	14,79	15,11	14,95
19.10.07	22:40:35	12,39	8,98	10,69	14,56	14,37	14,47
19.10.07	23:10:35	12,08	9,07	10,58	14,41	14,87	14,64
19.10.07	23:40:35	11,78	8,37	10,08	14,18	14,56	14,37
20.10.07	0:10:35	11,37	7,88	9,63	13,40	12,91	13,16
20.10.07	0:40:35	11,41	8,01	9,71	12,91	12,98	12,95
20.10.07	1:10:35	11,17	8,15	9,66	12,94	13,73	13,34
20.10.07	1:40:35	11,04	8,23	9,64	13,01	12,73	12,87
20.10.07	2:10:35	10,56	7,68	9,12	12,31	12,69	12,50
20.10.07	2:40:35	10,62	7,66	9,14	11,95	12,25	12,10
20.10.07	3:10:35	10,53	7,12	8,83	11,42	11,84	11,63
20.10.07	3:40:35	10,62	7,33	8,98	11,65	11,78	11,72
20.10.07	4:10:35	10,31	6,99	8,65	12,49	12,87	12,68
20.10.07	4:40:35	9,69	8,83	9,26	11,84	11,22	11,53
20.10.07	5:10:35	9,39	8,81	9,10	11,98	11,51	11,75
20.10.07	5:40:35	9,39	8,49	8,94	11,98	11,91	11,95
20.10.07	6:10:35	9,01	7,90	8,46	11,51	10,78	11,15
20.10.07	6:40:35	9,30	7,68	8,49	10,84	10,94	10,89
20.10.07	7:10:35	9,42	7,25	8,34	10,38	8,99	9,69
20.10.07	7:40:35	8,58	6,76	7,67	9,16	7,69	8,43
20.10.07	8:10:35	9,09	8,63	8,86	10,01	11,00	10,51
20.10.07	8:40:35	9,01	8,10	8,56	11,00	11,48	11,24
20.10.07	9:10:35	9,24	8,83	9,04	10,90	10,84	10,87
20.10.07	9:40:35	10,22	10,12	10,17	11,65	11,78	11,72
20.10.07	10:10:35	11,28	11,21	11,25	14,07	13,77	13,92
20.10.07	10:40:35	12,22	12,12	12,17	15,59	15,07	15,33
20.10.07	11:10:35	13,71	14,47	14,09	16,59	16,34	16,47
20.10.07	11:40:35	14,47	14,20	14,34	17,33	16,13	16,73
20.10.07	12:10:35	15,33	15,70	15,52	17,98	17,31	17,65
20.10.07	12:40:35	15,58	16,00	15,79	18,93	17,22	18,08
20.10.07	13:10:35	15,87	15,41	15,64	19,17	17,98	18,58
20.10.07	13:40:35	16,82	15,91	16,37	19,51	18,03	18,77
20.10.07	14:10:35	16,17	15,33	15,75	20,59	19,82	20,21
20.10.07	14:40:35	16,78	17,08	16,93	20,96	19,57	20,27
20.10.07	15:10:35	17,49	16,95	17,22	20,23	19,02	19,63
20.10.07	15:40:35	17,63	16,51	17,07	20,17	18,69	19,43
20.10.07	16:10:35	17,27	13,47	15,37	20,64	18,69	19,67
20.10.07	16:40:35	17,08	13,99	15,54	22,06	18,08	20,07
20.10.07	17:10:35	16,82	13,69	15,26	19,82	18,22	19,02
20.10.07	17:40:35	16,69	12,39	14,54	18,69	17,67	18,18

20.10.07	18:10:35	16,25	12,92	14,59	17,76	16,96	17,36
20.10.07	18:40:35	14,97	11,53	13,25	16,55	15,51	16,03
20.10.07	19:10:35	13,50	11,43	12,47	15,31	14,91	15,11
20.10.07	19:40:35	12,42	11,17	11,80	14,60	13,96	14,28
20.10.07	20:10:35	11,47	10,12	10,80	13,88	14,07	13,98
20.10.07	20:40:35	10,72	9,42	10,07	13,33	11,88	12,61
20.10.07	21:10:35	10,22	9,39	9,81	12,63	11,58	12,11
20.10.07	21:40:35	9,88	8,81	9,35	12,63	12,80	12,72
20.10.07	22:10:35	9,78	8,95	9,37	12,08	11,51	11,80
20.10.07	22:40:35	9,33	7,58	8,46	11,42	10,81	11,12
20.10.07	23:10:35	9,04	8,46	8,75	11,42	10,88	11,15
20.10.07	23:40:35	10,18	9,07	9,63	11,00	9,83	10,42
21.10.07	0:10:35	10,25	9,04	9,65	10,53	9,77	10,15
21.10.07	0:40:35	9,13	7,60	8,37	11,29	9,98	10,64
21.10.07	1:10:35	8,43	6,99	7,71	9,98	9,95	9,97
21.10.07	1:40:35	8,41	6,96	7,69	9,98	9,65	9,82
21.10.07	2:10:35	8,29	6,78	7,54	9,95	10,72	10,34
21.10.07	2:40:35	7,85	6,30	7,08	8,87	9,62	9,25
21.10.07	3:10:35	7,28	6,40	6,84	8,76	9,62	9,19
21.10.07	3:40:35	6,94	5,61	6,28	8,51	8,51	8,51
21.10.07	4:10:35	7,07	6,25	6,66	8,48	9,68	9,08
21.10.07	4:40:35	6,99	5,77	6,38	8,59	8,90	8,75
21.10.07	5:10:35	6,86	6,25	6,56	8,51	8,68	8,60
21.10.07	5:40:35	6,45	4,89	5,67	9,10	8,71	8,91
21.10.07	6:10:35	6,42	5,53	5,98	8,34	8,54	8,44
21.10.07	6:40:35	6,86	5,70	6,28	8,46	8,10	8,28
21.10.07	7:10:35	7,44	5,97	6,71	8,57	8,96	8,77
21.10.07	7:40:35	6,83	6,02	6,43	7,54	6,94	7,24
21.10.07	8:10:35	6,60	5,17	5,89	6,69	5,02	5,86
21.10.07	8:40:35	6,37	4,39	5,38	6,39	6,37	6,38
21.10.07	9:10:35	6,81	5,41	6,11	6,72	6,44	6,58
21.10.07	9:40:35	7,31	6,40	6,86	7,43	6,64	7,04
21.10.07	10:10:35	9,27	8,86	9,07	10,01	10,34	10,18
21.10.07	10:40:35	9,57	9,15	9,36	13,59	11,91	12,75
21.10.07	11:10:35	10,56	10,82	10,69	13,40	13,08	13,24
21.10.07	11:40:35	12,05	12,22	12,14	15,27	15,63	15,45
21.10.07	12:10:35	13,66	14,71	14,19	17,94	17,22	17,58
21.10.07	12:40:35	14,98	15,76	15,37	18,93	17,36	18,15
21.10.07	13:10:35	16,10	16,36	16,23	19,41	18,78	19,10
21.10.07	13:40:35	16,73	16,60	16,67	20,38	18,98	19,68
21.10.07	14:10:35	17,58	15,09	16,34	20,23	19,02	19,63
21.10.07	14:40:35	17,63	14,81	16,22	20,74	19,02	19,88
21.10.07	15:10:35	17,68	14,77	16,23	20,38	19,07	19,73
21.10.07	15:40:35	18,14	15,13	16,64	20,70	19,71	20,21
21.10.07	16:10:35	17,82	15,01	16,42	22,81	19,41	21,11
21.10.07	16:40:35	18,05	15,29	16,67	21,78	18,59	20,19
21.10.07	17:10:35	17,86	14,30	16,08	19,71	18,69	19,20
21.10.07	17:40:35	17,54	14,38	15,96	19,02	17,94	18,48
21.10.07	18:10:35	16,47	13,03	14,75	17,69	16,42	17,06
21.10.07	18:40:35	15,75	12,49	14,12	16,85	16,89	16,87
21.10.07	19:10:35	14,30	9,81	12,06	15,67	15,23	15,45
21.10.07	19:40:35	12,60	8,63	10,62	14,07	13,51	13,79

21.10.07	20:10:35	12,05	8,46	10,26	13,77	12,83	13,30
21.10.07	20:40:35	11,21	9,57	10,39	12,56	12,77	12,67
21.10.07	21:10:35	10,72	8,86	9,79	12,21	11,48	11,85
21.10.07	21:40:35	10,12	8,52	9,32	11,51	11,38	11,45
21.10.07	22:10:35	10,06	8,92	9,49	11,03	11,13	11,08
21.10.07	22:40:35	9,78	8,77	9,28	11,48	12,56	12,02
21.10.07	23:10:35	9,33	7,96	8,65	11,26	10,62	10,94
21.10.07	23:40:35	8,92	8,01	8,47	10,75	10,07	10,41
22.10.07	0:10:35	9,13	7,50	8,32	11,61	11,51	11,56
22.10.07	0:40:35	8,46	7,28	7,87	11,98	12,31	12,15
22.10.07	1:10:35	8,35	7,58	7,97	12,38	13,01	12,70
22.10.07	1:40:35	8,60	7,44	8,02	11,95	11,58	11,77
22.10.07	2:10:35	9,13	8,49	8,81	10,41	8,93	9,67
22.10.07	2:40:35	8,89	8,43	8,66	9,68	9,07	9,38
22.10.07	3:10:35	8,83	7,93	8,38	9,07	8,82	8,95
22.10.07	3:40:35	8,26	6,88	7,57	8,99	9,68	9,34
22.10.07	4:10:35	8,04	6,86	7,45	8,68	8,23	8,46
22.10.07	4:40:35	7,66	6,73	7,20	8,02	7,43	7,73
22.10.07	5:10:35	7,63	6,86	7,25	8,10	7,46	7,78
22.10.07	5:40:35	7,58	6,55	7,07	7,30	7,02	7,16
22.10.07	6:10:35	7,02	5,70	6,36	6,82	6,08	6,45
22.10.07	6:40:35	6,94	4,99	5,97	6,56	5,57	6,07
22.10.07	7:10:35	7,02	5,32	6,17	6,72	6,49	6,61
22.10.07	7:40:35	6,83	5,32	6,08	6,05	5,41	5,73
22.10.07	8:10:35	6,78	5,27	6,03	6,15	5,84	6,00
22.10.07	8:40:35	7,02	5,17	6,10	6,49	5,98	6,24
22.10.07	9:10:35	6,96	6,12	6,54	6,94	7,07	7,01
22.10.07	9:40:35	7,98	7,88	7,93	8,04	8,76	8,40
22.10.07	10:10:35	9,36	9,33	9,35	10,94	11,98	11,46
22.10.07	10:40:35	10,78	10,92	10,85	15,11	13,55	14,33
22.10.07	11:10:35	12,15	12,72	12,44	15,96	16,21	16,09
22.10.07	11:40:35	13,44	13,71	13,58	16,89	16,80	16,85
22.10.07	12:10:35	14,67	14,79	14,73	18,93	18,74	18,84
22.10.07	12:40:35	15,76	15,98	15,87	20,28	19,66	19,97
22.10.07	13:10:35	16,78	16,25	16,52	21,07	20,07	20,57
22.10.07	13:40:35	17,08	16,78	16,93	21,39	19,66	20,53
22.10.07	14:10:35	16,51	15,70	16,11	20,91	19,37	20,14
22.10.07	14:40:35	16,55	15,83	16,19	20,23	19,12	19,68
22.10.07	15:10:35	16,42	16,25	16,34	19,41	18,88	19,15
22.10.07	15:40:35	16,13	15,17	15,65	19,51	18,26	18,89
22.10.07	16:10:35	15,87	15,21	15,54	19,62	18,69	19,16
22.10.07	16:40:35	15,87	15,38	15,63	19,02	17,71	18,37
22.10.07	17:10:35	15,50	14,81	15,16	18,83	18,45	18,64
22.10.07	17:40:35	15,25	14,07	14,66	17,83	17,29	17,56
22.10.07	18:10:35	14,53	13,65	14,09	17,64	16,72	17,18
22.10.07	18:40:35	14,30	12,92	13,61	16,51	14,41	15,46
22.10.07	19:10:35	14,26	13,06	13,66	15,83	16,25	16,04
22.10.07	19:40:35	14,30	12,74	13,52	15,43	15,39	15,41
22.10.07	20:10:35	13,92	12,92	13,42	15,35	14,91	15,13
22.10.07	20:40:35	13,58	12,11	12,85	14,56	15,03	14,80
22.10.07	21:10:35	13,92	12,74	13,33	14,99	13,92	14,46
22.10.07	21:40:35	13,88	12,88	13,38	14,41	13,51	13,96

22.10.07	22:10:35	13,47	12,77	13,12	14,07	13,59	13,83
22.10.07	22:40:35	13,00	11,28	12,14	13,88	13,44	13,66
22.10.07	23:10:35	12,78	11,47	12,13	14,41	14,07	14,24
22.10.07	23:40:35	12,47	11,51	11,99	14,07	13,26	13,67
23.10.07	0:10:35	12,22	11,07	11,65	13,08	13,05	13,07
23.10.07	0:40:35	12,50	11,17	11,84	13,92	14,07	14,00
23.10.07	1:10:35	12,68	12,12	12,40	15,15	15,03	15,09
23.10.07	1:40:35	12,64	11,61	12,13	15,15	14,52	14,84
23.10.07	2:10:35	12,90	12,02	12,46	14,72	14,56	14,64
23.10.07	2:40:35	12,82	11,98	12,40	14,29	14,10	14,20
23.10.07	3:10:35	12,36	11,17	11,77	14,29	14,37	14,33
23.10.07	3:40:35	12,36	11,44	11,90	13,69	13,73	13,71
23.10.07	4:10:35	12,57	10,98	11,78	13,66	13,99	13,83
23.10.07	4:40:35	12,08	11,17	11,63	14,03	14,33	14,18
23.10.07	5:10:35	12,64	11,04	11,84	14,37	14,18	14,28
23.10.07	5:40:35	12,64	11,67	12,16	14,76	14,87	14,82
23.10.07	6:10:35	12,78	12,02	12,40	15,11	14,99	15,05
23.10.07	6:40:35	12,78	12,36	12,57	15,39	15,31	15,35
23.10.07	7:10:35	13,22	12,68	12,95	15,23	15,79	15,51
23.10.07	7:40:35	13,30	12,75	13,03	15,59	14,95	15,27
23.10.07	8:10:35	13,44	12,29	12,87	15,63	15,11	15,37
23.10.07	8:40:35	13,48	12,72	13,10	15,92	15,92	15,92
23.10.07	9:10:35	13,48	12,93	13,21	16,25	16,13	16,19
23.10.07	9:40:35	13,74	12,90	13,32	16,42	16,55	16,49
23.10.07	10:10:35	13,74	13,11	13,43	16,59	16,51	16,55
23.10.07	10:40:35	14,34	13,50	13,92	16,46	16,51	16,49
23.10.07	11:10:35	14,30	13,73	14,02	16,98	17,24	17,11
23.10.07	11:40:35	14,53	13,54	14,04	17,42	17,29	17,36
23.10.07	12:10:35	14,85	14,22	14,54	17,90	18,08	17,99
23.10.07	12:40:35	14,93	13,95	14,44	17,98	17,85	17,92
23.10.07	13:10:35	14,97	14,07	14,52	18,03	17,94	17,99
23.10.07	13:40:35	15,17	14,89	15,03	18,36	18,13	18,25
23.10.07	14:10:35	15,13	14,49	14,81	18,26	17,94	18,10
23.10.07	14:40:35	14,65	14,03	14,34	17,60	17,24	17,42
23.10.07	15:10:35	14,77	13,80	14,29	17,46	17,02	17,24
23.10.07	15:40:35	14,81	13,77	14,29	17,29	17,38	17,34
23.10.07	16:10:35	14,61	13,73	14,17	16,94	16,76	16,85
23.10.07	16:40:35	14,85	13,80	14,33	16,59	16,68	16,64
23.10.07	17:10:35	14,81	13,73	14,27	17,16	17,20	17,18
23.10.07	17:40:35	14,77	13,95	14,36	17,24	16,34	16,79
23.10.07	18:10:35	14,41	13,17	13,79	16,51	16,21	16,36
23.10.07	18:40:35	14,41	13,80	14,11	16,16	16,68	16,42
23.10.07	19:10:35	14,77	13,61	14,19	16,13	16,08	16,11
23.10.07	19:40:35	14,69	13,54	14,12	15,79	15,96	15,88
23.10.07	20:10:35	14,69	13,54	14,12	16,34	15,96	16,15
23.10.07	20:40:35	14,73	13,95	14,34	16,29	16,55	16,42
23.10.07	21:10:35	14,38	13,21	13,80	15,88	16,16	16,02
23.10.07	21:40:35	14,26	13,50	13,88	15,92	16,51	16,22
23.10.07	22:10:35	14,18	13,14	13,66	16,34	16,42	16,38
23.10.07	22:40:35	14,46	13,28	13,87	16,46	16,29	16,38
23.10.07	23:10:35	13,99	13,36	13,68	16,42	16,55	16,49
23.10.07	23:40:35	14,34	13,21	13,78	15,47	15,75	15,61

24.10.07	0:10:35	13,93	13,18	13,56	16,13	15,88	16,01
24.10.07	0:40:35	13,88	13,06	13,47	16,34	16,29	16,32
24.10.07	1:10:35	14,07	12,92	13,50	16,04	15,75	15,90
24.10.07	1:40:35	14,07	12,88	13,48	15,55	15,23	15,39
24.10.07	2:10:35	14,22	13,10	13,66	16,04	16,29	16,17
24.10.07	2:40:35	13,93	12,86	13,40	16,37	16,34	16,36
24.10.07	3:10:35	14,11	12,67	13,39	16,37	15,88	16,13
24.10.07	3:40:35	13,82	12,75	13,29	16,08	15,59	15,84
24.10.07	4:10:35	13,99	12,85	13,42	15,79	15,19	15,49
24.10.07	4:40:35	13,66	12,64	13,15	15,92	15,35	15,64
24.10.07	5:10:35	13,61	12,53	13,07	15,75	15,96	15,86
24.10.07	5:40:35	13,69	12,14	12,92	15,75	15,11	15,43
24.10.07	6:10:35	13,04	12,08	12,56	15,51	15,63	15,57
24.10.07	6:40:35	13,11	12,47	12,79	15,11	15,59	15,35
24.10.07	7:10:35	14,03	12,71	13,37	15,27	15,79	15,53
24.10.07	7:40:35	13,41	12,33	12,87	15,03	14,52	14,78
24.10.07	8:10:35	12,93	11,84	12,39	14,41	15,11	14,76
24.10.07	8:40:35	12,57	11,78	12,18	15,07	15,15	15,11
24.10.07	9:10:35	12,75	11,67	12,21	15,19	14,52	14,86
24.10.07	9:40:35	11,95	10,88	11,42	15,03	14,76	14,90
24.10.07	10:10:35	11,98	11,04	11,51	15,03	15,23	15,13
24.10.07	10:40:35	11,91	10,88	11,40	17,64	15,67	16,66
24.10.07	11:10:35	12,05	11,31	11,68	18,10	14,18	16,14
24.10.07	11:40:35	12,12	11,54	11,83	17,02	17,02	17,02
24.10.07	12:10:35	12,36	11,95	12,16	17,07	16,59	16,83
24.10.07	12:40:35	12,86	12,82	12,84	18,03	17,04	17,54
24.10.07	13:10:35	12,86	12,54	12,70	18,40	17,71	18,06
24.10.07	13:40:35	12,93	12,40	12,67	18,22	17,04	17,63
24.10.07	14:10:35	12,86	12,43	12,65	18,40	17,71	18,06
24.10.07	14:40:35	12,64	11,95	12,30	17,90	16,87	17,39
24.10.07	15:10:35	12,93	12,15	12,54	18,08	16,79	17,44
24.10.07	15:40:35	12,72	11,98	12,35	19,22	16,83	18,03
24.10.07	16:10:35	12,86	12,61	12,74	19,77	16,44	18,11
24.10.07	16:40:35	12,54	11,37	11,96	16,76	16,21	16,49
24.10.07	17:10:35	11,91	11,28	11,60	16,00	15,35	15,68
24.10.07	17:40:35	11,24	10,22	10,73	15,23	14,68	14,96
24.10.07	18:10:35	11,04	10,59	10,82	14,76	14,68	14,72
24.10.07	18:40:35	11,24	10,56	10,90	14,22	13,81	14,02
24.10.07	19:10:35	11,24	9,84	10,54	13,99	14,72	14,36
24.10.07	19:40:35	10,98	10,53	10,76	13,81	12,80	13,31
24.10.07	20:10:35	10,66	9,63	10,15	13,59	13,33	13,46
24.10.07	20:40:35	10,47	9,57	10,02	13,69	13,44	13,57
24.10.07	21:10:35	10,78	9,72	10,25	13,69	13,92	13,81
24.10.07	21:40:35	10,85	9,81	10,33	13,51	14,07	13,79
24.10.07	22:10:35	10,82	9,75	10,29	13,08	12,59	12,84
24.10.07	22:40:35	10,69	9,97	10,33	12,98	12,87	12,93
24.10.07	23:10:35	10,59	9,30	9,95	12,80	13,19	13,00
24.10.07	23:40:35	10,56	9,63	10,10	12,49	11,84	12,17
25.10.07	0:10:35	10,62	9,60	10,11	12,35	11,95	12,15
25.10.07	0:40:35	10,82	9,66	10,24	12,80	13,44	13,12
25.10.07	1:10:35	10,72	9,81	10,27	12,91	12,42	12,67
25.10.07	1:40:35	10,82	9,48	10,15	12,59	12,38	12,49

25.10.07	2:10:35	10,56	9,27	9,92	13,01	12,45	12,73
25.10.07	2:40:35	10,88	9,48	10,18	12,63	12,77	12,70
25.10.07	3:10:35	10,62	9,75	10,19	13,08	12,94	13,01
25.10.07	3:40:35	10,43	9,15	9,79	12,94	12,25	12,60
25.10.07	4:10:35	10,22	9,04	9,63	13,05	13,08	13,07
25.10.07	4:40:35	10,12	8,63	9,38	12,69	12,49	12,59
25.10.07	5:10:35	9,66	8,54	9,10	12,01	11,29	11,65
25.10.07	5:40:35	9,27	8,12	8,70	11,75	10,97	11,36
25.10.07	6:10:35	9,42	8,15	8,79	11,95	11,61	11,78
25.10.07	6:40:35	9,66	8,26	8,96	11,45	10,97	11,21
25.10.07	7:10:35	9,48	8,37	8,93	11,65	11,78	11,72
25.10.07	7:40:35	9,75	8,89	9,32	11,51	11,29	11,40
25.10.07	8:10:35	10,06	8,83	9,45	11,75	12,15	11,95
25.10.07	8:40:35	10,00	8,86	9,43	11,65	11,78	11,72
25.10.07	9:10:35	10,18	9,48	9,83	12,35	12,38	12,37
25.10.07	9:40:35	9,75	8,35	9,05	11,88	12,63	12,26
25.10.07	10:10:35	9,81	8,52	9,17	12,01	12,25	12,13
25.10.07	10:40:35	9,84	8,54	9,19	12,11	11,65	11,88
25.10.07	11:10:35	9,93	8,60	9,27	12,38	12,28	12,33
25.10.07	11:40:35	9,78	8,75	9,27	12,38	12,49	12,44
25.10.07	12:10:35	9,72	8,77	9,25	12,21	12,05	12,13
25.10.07	12:40:35	9,66	8,72	9,19	12,73	12,73	12,73
25.10.07	13:10:35	9,72	8,92	9,32	13,05	12,49	12,77
25.10.07	13:40:35	9,60	8,52	9,06	12,08	11,91	12,00
25.10.07	14:10:35	9,81	9,51	9,66	12,49	12,69	12,59
25.10.07	14:40:35	9,57	9,04	9,31	12,08	11,65	11,87
25.10.07	15:10:35	9,33	8,37	8,85	12,28	11,98	12,13
25.10.07	15:40:35	9,30	8,37	8,84	11,81	11,06	11,44
25.10.07	16:10:35	9,13	8,41	8,77	11,98	12,11	12,05
25.10.07	16:40:35	9,04	8,58	8,81	11,88	12,21	12,05
25.10.07	17:10:35	9,36	8,54	8,95	12,42	11,81	12,12
25.10.07	17:40:35	9,45	8,52	8,99	11,61	11,95	11,78
25.10.07	18:10:35	9,24	8,46	8,85	11,68	11,88	11,78
25.10.07	18:40:35	9,36	8,49	8,93	11,88	11,71	11,80
25.10.07	19:10:35	9,42	8,52	8,97	11,95	12,80	12,38
25.10.07	19:40:35	9,42	8,77	9,10	11,88	12,05	11,97
25.10.07	20:10:35	9,48	8,89	9,19	12,49	11,98	12,24
25.10.07	20:40:35	9,97	9,15	9,56	12,18	12,56	12,37
25.10.07	21:10:35	10,03	9,09	9,56	11,78	11,51	11,65
25.10.07	21:40:35	9,90	8,75	9,33	11,95	11,71	11,83
25.10.07	22:10:35	9,54	8,86	9,20	11,48	11,06	11,27
25.10.07	22:40:35	9,84	8,95	9,40	11,06	10,50	10,78
25.10.07	23:10:35	9,75	8,54	9,15	11,03	9,68	10,36
25.10.07	23:40:35	9,48	8,52	9,00	10,72	10,19	10,46
26.10.07	0:10:35	9,93	8,63	9,28	11,03	10,84	10,94
26.10.07	0:40:35	9,90	8,69	9,30	10,19	10,22	10,21
26.10.07	1:10:35	10,18	8,81	9,50	10,97	10,13	10,55
26.10.07	1:40:35	10,00	8,46	9,23	11,19	10,65	10,92
26.10.07	2:10:35	10,28	9,39	9,84	11,48	10,75	11,12
26.10.07	2:40:35	10,22	9,27	9,75	10,41	10,04	10,23
26.10.07	3:10:35	10,00	9,13	9,57	10,53	9,45	9,99
26.10.07	3:40:35	10,25	8,92	9,59	10,47	10,56	10,52

26.10.07	4:10:35	10,18	9,07	9,63	10,81	10,28	10,55
26.10.07	4:40:35	9,88	8,95	9,42	11,03	10,94	10,99
26.10.07	5:10:35	10,06	9,21	9,64	11,26	11,35	11,31
26.10.07	5:40:35	10,18	9,57	9,88	11,35	11,06	11,21
26.10.07	6:10:35	10,09	9,01	9,55	11,75	11,19	11,47
26.10.07	6:40:35	10,43	9,21	9,82	11,55	12,15	11,85
26.10.07	7:10:35	10,88	9,69	10,29	11,98	12,01	12,00
26.10.07	7:40:35	11,14	9,42	10,28	12,28	11,98	12,13
26.10.07	8:10:35	10,78	8,35	9,57	11,58	10,22	10,90
26.10.07	8:40:35	10,82	9,66	10,24	11,19	10,25	10,72
26.10.07	9:10:35	10,82	9,54	10,18	11,45	12,28	11,87
26.10.07	9:40:35	10,62	9,45	10,04	12,11	11,48	11,80
26.10.07	10:10:35	10,75	10,43	10,59	12,18	11,71	11,95
26.10.07	10:40:35	11,54	10,85	11,20	13,19	12,08	12,64
26.10.07	11:10:35	11,81	10,92	11,37	14,91	12,15	13,53
26.10.07	11:40:35	12,05	11,34	11,70	14,64	12,69	13,67
26.10.07	12:10:35	12,96	12,72	12,84	14,60	13,66	14,13
26.10.07	12:40:35	12,54	10,98	11,76	14,41	13,01	13,71
26.10.07	13:10:35	12,36	11,04	11,70	14,48	13,69	14,09
26.10.07	13:40:35	12,54	10,98	11,76	14,87	13,85	14,36
26.10.07	14:10:35	12,86	11,67	12,27	15,11	13,51	14,31
26.10.07	14:40:35	12,47	11,24	11,86	14,91	13,66	14,29
26.10.07	15:10:35	12,78	11,28	12,03	15,35	14,22	14,79
26.10.07	15:40:35	13,30	12,12	12,71	16,08	14,64	15,36
26.10.07	16:10:35	13,04	11,98	12,51	15,47	14,18	14,83
26.10.07	16:40:35	13,33	12,02	12,68	14,29	13,59	13,94
26.10.07	17:10:35	13,33	12,29	12,81	14,48	13,77	14,13
26.10.07	17:40:35	13,15	12,36	12,76	14,48	14,22	14,35
26.10.07	18:10:35	12,96	11,37	12,17	14,33	13,85	14,09
26.10.07	18:40:35	12,93	12,22	12,58	13,92	13,66	13,79
26.10.07	19:10:35	12,90	12,33	12,62	13,55	13,12	13,34
26.10.07	19:40:35	12,72	11,47	12,10	13,01	13,48	13,25
26.10.07	20:10:35	12,22	11,78	12,00	12,21	12,05	12,13
26.10.07	20:40:35	12,33	11,17	11,75	12,69	12,18	12,44
26.10.07	21:10:35	11,88	9,45	10,67	12,31	11,91	12,11
26.10.07	21:40:35	11,04	8,77	9,91	10,50	9,50	10,00
26.10.07	22:10:35	11,57	9,84	10,71	11,26	10,88	11,07
26.10.07	22:40:35	11,47	10,00	10,74	11,38	11,35	11,37
26.10.07	23:10:35	11,28	9,69	10,49	11,75	11,26	11,51
26.10.07	23:40:35	10,72	9,45	10,09	11,95	11,22	11,59
27.10.07	0:10:35	10,53	9,75	10,14	11,19	10,16	10,68
27.10.07	0:40:35	10,37	9,60	9,99	11,32	11,88	11,60
27.10.07	1:10:35	10,66	8,86	9,76	11,58	11,19	11,39
27.10.07	1:40:35	10,82	9,69	10,26	11,03	10,31	10,67
27.10.07	2:10:35	10,50	9,39	9,95	11,19	10,34	10,77
27.10.07	2:40:35	10,15	7,76	8,96	11,00	10,90	10,95
27.10.07	3:10:35	10,06	9,04	9,55	11,48	12,35	11,92
27.10.07	3:40:35	9,88	8,43	9,16	11,16	11,00	11,08
27.10.07	4:10:35	9,84	8,35	9,10	10,65	9,53	10,09
27.10.07	4:40:35	9,15	7,93	8,54	10,31	10,56	10,44
27.10.07	5:10:35	8,92	7,98	8,45	10,78	10,88	10,83
27.10.07	5:40:35	8,46	6,52	7,49	9,62	9,35	9,49

27.10.07	6:10:35	8,77	7,50	8,14	9,62	8,25	8,94
27.10.07	6:40:35	8,35	6,40	7,38	8,36	8,70	8,53
27.10.07	7:10:35	8,98	6,42	7,70	9,06	8,92	8,99
27.10.07	7:40:35	7,63	6,12	6,88	8,31	8,84	8,58
27.10.07	8:10:35	7,55	6,05	6,80	8,14	7,61	7,88
27.10.07	8:40:35	7,58	6,58	7,08	9,04	9,44	9,24
27.10.07	9:10:35	8,26	7,36	7,81	9,59	9,92	9,76
27.10.07	9:40:35	9,13	8,52	8,83	10,88	11,38	11,13
27.10.07	10:10:35	9,48	7,98	8,73	11,13	11,65	11,39
27.10.07	10:40:35	9,72	8,89	9,31	12,28	12,45	12,37
27.10.07	11:10:35	10,18	9,36	9,77	13,69	12,25	12,97
27.10.07	11:40:35	11,14	10,31	10,73	16,29	13,66	14,98
27.10.07	12:10:35	12,02	11,81	11,92	16,13	15,23	15,68
27.10.07	12:40:35	12,68	12,29	12,49	16,16	15,35	15,76
27.10.07	13:10:35	13,11	12,33	12,72	17,29	16,16	16,73
27.10.07	13:40:35	13,41	12,57	12,99	17,20	16,94	17,07
27.10.07	14:10:35	13,82	13,07	13,45	17,60	16,16	16,88
27.10.07	14:40:35	14,59	12,26	13,43	18,25	16,37	17,31
27.10.07	15:10:35	14,39	12,54	13,47	22,17	17,90	20,04
27.10.07	15:40:35	14,67	11,71	13,19	21,07	17,57	19,32
27.10.07	16:10:35	14,63	11,74	13,19	18,62	17,60	18,11
27.10.07	16:40:35	14,86	13,85	14,36	17,78	17,11	17,45
27.10.07	17:10:35	14,31	13,00	13,66	17,92	17,24	17,58
27.10.07	17:40:35	13,78	12,54	13,16	17,02	16,72	16,87
27.10.07	18:10:35	13,11	11,21	12,16	16,13	15,27	15,70
27.10.07	18:40:35	12,33	10,47	11,40	14,83	14,18	14,51
27.10.07	19:10:35	12,15	10,00	11,08	13,77	13,16	13,47
27.10.07	19:40:35	10,92	9,13	10,03	13,40	12,69	13,05
27.10.07	20:10:35	11,24	9,69	10,47	12,73	12,52	12,63
27.10.07	20:40:35	11,01	9,51	10,26	11,26	10,10	10,68
27.10.07	21:10:35	10,15	9,36	9,76	10,78	10,13	10,46
27.10.07	21:40:35	9,66	6,99	8,33	10,16	9,74	9,95
27.10.07	22:10:35	9,09	7,44	8,27	9,65	9,24	9,45
27.10.07	22:40:35	8,86	6,73	7,80	9,62	9,09	9,36
27.10.07	23:10:35	8,60	6,42	7,51	8,89	8,58	8,74
27.10.07	23:40:35	8,77	7,74	8,26	9,01	8,47	8,74
28.10.07	0:10:35	8,69	7,02	7,86	8,87	7,58	8,23
28.10.07	0:40:35	8,69	6,99	7,84	8,72	8,39	8,56
28.10.07	1:10:35	8,54	6,20	7,37	8,72	9,12	8,92
28.10.07	1:40:35	8,66	6,65	7,66	8,95	8,25	8,60
28.10.07	2:10:35	8,41	6,63	7,52	8,44	7,50	7,97
28.10.07	2:40:35	8,23	5,41	6,82	8,25	7,93	8,09
28.10.07	3:10:35	8,12	5,95	7,04	8,28	6,93	7,61
28.10.07	3:40:35	7,76	5,73	6,75	6,98	5,99	6,49
28.10.07	4:10:35	7,93	5,87	6,90	7,26	6,96	7,11
28.10.07	4:40:35	7,44	5,58	6,51	7,24	6,63	6,94
28.10.07	5:10:35	7,02	5,08	6,05	7,16	5,84	6,50
28.10.07	5:40:35	6,81	4,89	5,85	6,41	5,37	5,89
28.10.07	6:10:35	6,25	5,34	5,80	6,70	6,04	6,37
28.10.07	6:40:35	6,32	4,01	5,17	5,99	5,53	5,76
28.10.07	7:10:35	6,20	3,74	4,97	5,96	5,23	5,60
28.10.07	7:40:35	6,76	5,44	6,10	5,56	5,25	5,41

28.10.07	8:10:35	6,88	3,48	5,18	5,61	5,25	5,43
28.10.07	8:40:35	6,30	3,61	4,96	5,49	6,06	5,78
28.10.07	9:10:35	6,30	4,25	5,28	6,30	6,55	6,43
28.10.07	9:40:35	6,17	3,40	4,79	7,19	7,50	7,35
28.10.07	10:10:35	6,40	3,33	4,87	7,24	6,38	6,81
28.10.07	10:40:35	7,25	5,51	6,38	8,36	8,67	8,52
28.10.07	11:10:35	9,01	8,49	8,75	13,26	10,34	11,80
28.10.07	11:40:35	10,28	10,31	10,30	17,78	12,66	15,22
28.10.07	12:10:35	12,90	13,93	13,42	17,20	14,91	16,06
28.10.07	12:40:35	14,71	13,74	14,23	17,92	16,13	17,03
28.10.07	13:10:35	15,60	15,81	15,71	18,86	16,68	17,77
28.10.07	13:40:35	16,02	16,32	16,17	19,17	17,85	18,51
28.10.07	14:10:35	16,71	16,63	16,67	20,02	18,50	19,26
28.10.07	14:40:35	17,25	16,93	17,09	20,80	19,27	20,04
28.10.07	15:10:35	17,91	17,91	17,91	25,86	19,83	22,85
28.10.07	15:40:35	17,86	17,08	17,47	22,46	19,62	21,04
28.10.07	16:10:35	18,53	18,00	18,27	21,18	20,12	20,65
28.10.07	16:40:35	18,38	17,54	17,96	21,67	19,86	20,77
28.10.07	17:10:35	18,10	16,55	17,33	21,39	19,32	20,36
28.10.07	17:40:35	17,77	16,47	17,12	20,02	18,93	19,48
28.10.07	18:10:35	17,40	13,47	15,44	19,77	19,17	19,47
28.10.07	18:40:35	16,34	11,53	13,94	16,68	15,71	16,20
28.10.07	19:10:35	14,39	9,63	12,01	14,79	14,44	14,62
28.10.07	19:40:35	13,11	8,77	10,94	14,41	13,51	13,96
28.10.07	20:10:35	12,19	8,43	10,31	13,48	12,28	12,88
28.10.07	20:40:35	11,44	7,41	9,43	12,15	11,16	11,66
28.10.07	21:10:35	10,88	6,86	8,87	11,10	9,86	10,48
28.10.07	21:40:35	9,97	8,29	9,13	10,53	10,19	10,36
28.10.07	22:10:35	9,66	8,12	8,89	10,44	10,04	10,24
28.10.07	22:40:35	8,95	7,15	8,05	9,27	8,25	8,76
28.10.07	23:10:35	8,43	7,76	8,10	9,41	9,12	9,27
28.10.07	23:40:35	8,43	5,51	6,97	9,04	8,89	8,97
29.10.07	0:10:35	8,12	6,48	7,30	8,70	8,53	8,62
29.10.07	0:40:35	8,01	6,60	7,31	8,78	8,78	8,78
29.10.07	1:10:35	8,07	6,91	7,49	8,70	7,93	8,32
29.10.07	1:40:35	7,96	5,10	6,53	8,56	8,36	8,46
29.10.07	2:10:35	7,76	5,36	6,56	8,23	8,28	8,26
29.10.07	2:40:35	7,09	5,10	6,10	8,20	7,58	7,89
29.10.07	3:10:35	7,23	4,80	6,02	7,61	7,21	7,41
29.10.07	3:40:35	6,78	4,37	5,58	7,50	6,45	6,98
29.10.07	4:10:35	6,81	5,80	6,31	7,39	6,78	7,09
29.10.07	4:40:35	6,60	3,51	5,06	6,63	6,48	6,56
29.10.07	5:10:35	6,68	4,39	5,54	6,83	6,53	6,68
29.10.07	5:40:35	6,20	4,09	5,15	6,75	5,77	6,26
29.10.07	6:10:35	6,07	3,66	4,87	6,41	5,82	6,12
29.10.07	6:40:35	5,63	4,16	4,90	6,21	5,16	5,69
29.10.07	7:10:35	5,39	4,41	4,90	5,99	6,28	6,14
29.10.07	7:40:35	6,17	4,89	5,53	6,30	6,16	6,23
29.10.07	8:10:35	6,45	4,07	5,26	6,45	5,70	6,08
29.10.07	8:40:35	6,07	4,85	5,46	6,73	6,41	6,57
29.10.07	9:10:35	6,73	5,22	5,98	7,01	6,75	6,88
29.10.07	9:40:35	6,78	4,59	5,69	7,50	6,53	7,02

29.10.07	10:10:35	7,09	5,90	6,50	7,79	7,84	7,82
29.10.07	10:40:35	8,21	6,73	7,47	9,47	9,38	9,43
29.10.07	11:10:35	8,83	8,69	8,76	10,31	10,25	10,28
29.10.07	11:40:35	9,30	8,43	8,87	10,90	10,97	10,94
29.10.07	12:10:35	10,40	10,31	10,36	12,87	13,73	13,30
29.10.07	12:40:35	11,04	10,85	10,95	13,01	13,16	13,09
29.10.07	13:10:35	11,81	11,31	11,56	14,44	14,22	14,33
29.10.07	13:40:35	12,36	11,47	11,92	14,37	14,48	14,43
29.10.07	14:10:35	11,98	11,67	11,83	14,99	15,11	15,05
29.10.07	14:40:35	12,29	12,19	12,24	15,35	15,55	15,45
29.10.07	15:10:35	12,43	12,19	12,31	15,31	14,87	15,09
29.10.07	15:40:35	13,26	12,75	13,01	15,47	15,03	15,25
29.10.07	16:10:35	13,00	12,08	12,54	15,67	15,15	15,41
29.10.07	16:40:35	13,18	13,15	13,17	15,63	14,99	15,31
29.10.07	17:10:35	13,11	12,57	12,84	15,07	15,11	15,09
29.10.07	17:40:35	12,96	9,45	11,21	15,11	15,27	15,19
29.10.07	18:10:35	12,43	9,33	10,88	15,39	15,11	15,25
29.10.07	18:40:35	12,64	9,51	11,08	14,48	14,14	14,31
29.10.07	19:10:35	12,22	9,36	10,79	13,77	13,69	13,73
29.10.07	19:40:35	12,40	8,89	10,65	14,29	14,68	14,49
29.10.07	20:10:35	12,33	9,63	10,98	14,07	14,56	14,32
29.10.07	20:40:35	12,93	9,48	11,21	14,22	14,29	14,26
29.10.07	21:10:35	12,54	8,92	10,73	13,85	14,22	14,04
29.10.07	21:40:35	12,15	8,95	10,55	13,62	12,94	13,28
29.10.07	22:10:35	12,26	8,49	10,38	13,30	12,94	13,12
29.10.07	22:40:35	11,78	8,07	9,93	13,12	12,98	13,05
29.10.07	23:10:35	11,81	8,18	10,00	12,77	12,49	12,63
29.10.07	23:40:35	11,78	7,41	9,60	12,80	12,59	12,70
30.10.07	0:10:35	11,07	7,82	9,45	12,77	13,12	12,95
30.10.07	0:40:35	11,37	8,18	9,78	12,91	12,35	12,63
30.10.07	1:10:35	11,21	7,90	9,56	12,52	12,66	12,59
30.10.07	1:40:35	10,85	7,68	9,27	12,25	12,35	12,30
30.10.07	2:10:35	10,82	7,58	9,20	12,08	12,18	12,13
30.10.07	2:40:35	11,01	8,01	9,51	12,49	12,01	12,25
30.10.07	3:10:35	10,92	7,52	9,22	11,81	11,68	11,75
30.10.07	3:40:35	10,82	7,28	9,05	11,65	11,16	11,41
30.10.07	4:10:35	10,43	6,96	8,70	11,35	10,69	11,02
30.10.07	4:40:35	10,34	8,60	9,47	11,78	11,48	11,63
30.10.07	5:10:35	10,62	9,57	10,10	11,95	11,84	11,90
30.10.07	5:40:35	10,28	9,27	9,78	11,42	11,45	11,44
30.10.07	6:10:35	10,56	9,69	10,13	11,61	11,51	11,56
30.10.07	6:40:35	10,56	9,42	9,99	11,88	11,58	11,73
30.10.07	7:10:35	10,43	9,57	10,00	11,42	11,22	11,32
30.10.07	7:40:35	10,50	9,48	9,99	11,55	11,42	11,49
30.10.07	8:10:35	10,66	9,21	9,94	11,68	11,06	11,37
30.10.07	8:40:35	10,66	9,48	10,07	11,16	10,97	11,07
30.10.07	9:10:35	10,69	10,37	10,53	11,10	11,19	11,15
30.10.07	9:40:35	10,34	9,90	10,12	11,35	11,48	11,42
30.10.07	10:10:35	10,28	9,09	9,69	12,05	11,06	11,56
30.10.07	10:40:35	10,31	9,72	10,02	12,52	12,08	12,30
30.10.07	11:10:35	10,98	10,66	10,82	13,59	13,30	13,45
30.10.07	11:40:35	11,98	12,29	12,14	16,00	13,55	14,78

30.10.07	12:10:35	11,61	10,56	11,09	14,37	13,12	13,75
30.10.07	12:40:35	11,74	11,11	11,43	13,69	13,59	13,64
30.10.07	13:10:35	11,54	11,54	11,54	13,05	12,11	12,58
30.10.07	13:40:35	11,37	9,81	10,59	12,87	12,08	12,48
30.10.07	14:10:35	11,41	10,12	10,77	12,77	12,42	12,60
30.10.07	14:40:35	11,21	10,53	10,87	13,40	13,05	13,23
30.10.07	15:10:35	11,21	10,15	10,68	13,05	12,52	12,79
30.10.07	15:40:35	11,28	10,37	10,83	13,12	12,73	12,93
30.10.07	16:10:35	11,88	10,98	11,43	13,73	13,01	13,37
30.10.07	16:40:35	11,61	11,37	11,49	13,55	13,37	13,46
30.10.07	17:10:35	11,54	10,59	11,07	13,33	12,87	13,10
30.10.07	17:40:35	11,71	10,92	11,32	13,08	12,98	13,03
30.10.07	18:10:35	11,51	10,37	10,94	13,16	12,98	13,07
30.10.07	18:40:35	11,98	10,98	11,48	13,12	12,83	12,98
30.10.07	19:10:35	11,74	10,43	11,09	12,63	12,80	12,72
30.10.07	19:40:35	11,31	9,90	10,61	12,45	11,95	12,20
30.10.07	20:10:35	11,24	10,53	10,89	12,73	13,55	13,14
30.10.07	20:40:35	10,85	9,45	10,15	12,59	11,95	12,27
30.10.07	21:10:35	10,75	10,53	10,64	11,91	11,95	11,93
30.10.07	21:40:35	10,69	9,66	10,18	11,91	11,78	11,85
30.10.07	22:10:35	10,66	10,25	10,46	11,95	12,91	12,43
30.10.07	22:40:35	10,56	9,75	10,16	11,98	12,35	12,17
30.10.07	23:10:35	10,56	9,90	10,23	11,95	11,45	11,70
30.10.07	23:40:35	10,43	10,37	10,40	11,45	11,58	11,52
31.10.07	0:10:35	10,47	10,00	10,24	11,71	12,31	12,01
31.10.07	0:40:35	10,56	9,97	10,27	11,58	12,25	11,92
31.10.07	1:10:35	10,56	9,42	9,99	11,51	11,58	11,55
31.10.07	1:40:35	10,50	9,54	10,02	11,58	11,51	11,55
31.10.07	2:10:35	10,37	9,39	9,88	11,61	12,05	11,83
31.10.07	2:40:35	10,25	9,51	9,88	11,45	11,29	11,37
31.10.07	3:10:35	10,34	9,36	9,85	11,78	11,32	11,55
31.10.07	3:40:35	10,40	9,21	9,81	11,29	11,06	11,18
31.10.07	4:10:35	10,22	9,21	9,72	11,03	10,90	10,97
31.10.07	4:40:35	10,03	9,42	9,73	10,90	10,62	10,76
31.10.07	5:10:35	9,97	8,86	9,42	11,06	11,16	11,11
31.10.07	5:40:35	9,69	8,83	9,26	10,78	10,84	10,81
31.10.07	6:10:35	9,33	8,58	8,96	10,65	10,40	10,53
31.10.07	6:40:35	9,72	8,86	9,29	10,71	10,50	10,61
31.10.07	7:10:35	9,90	9,04	9,47	10,65	10,37	10,51
31.10.07	7:40:35	10,06	9,36	9,71	10,87	10,62	10,75
31.10.07	8:10:35	10,22	8,86	9,54	10,56	10,37	10,47
31.10.07	8:40:35	10,12	9,81	9,97	10,59	11,29	10,94
31.10.07	9:10:35	10,25	9,60	9,93	10,90	10,81	10,86
31.10.07	9:40:35	10,18	9,45	9,82	11,42	11,22	11,32
31.10.07	10:10:35	10,40	9,88	10,14	11,35	10,97	11,16
31.10.07	10:40:35	10,47	10,43	10,45	11,88	11,45	11,67
31.10.07	11:10:35	10,59	9,81	10,20	11,81	11,61	11,71
31.10.07	11:40:35	11,41	10,88	11,15	13,88	12,49	13,19
31.10.07	12:10:35	12,12	11,61	11,87	16,80	12,42	14,61
31.10.07	12:40:35	12,68	12,82	12,75	16,25	12,98	14,62
31.10.07	13:10:35	12,57	12,57	12,57	16,21	13,26	14,74
31.10.07	13:40:35	12,64	12,26	12,45	14,60	13,48	14,04

31.10.07	14:10:35	12,61	11,74	12,18	14,60	12,94	13,77
31.10.07	14:40:35	12,22	12,15	12,19	18,52	13,22	15,87
31.10.07	15:10:35	12,47	11,57	12,02	16,42	13,33	14,88
31.10.07	15:40:35	11,78	11,41	11,60	13,55	13,12	13,34
31.10.07	16:10:35	11,81	12,02	11,92	13,85	13,59	13,72
31.10.07	16:40:35	11,71	10,75	11,23	14,25	13,62	13,94
31.10.07	17:10:35	11,28	10,75	11,02	13,55	13,77	13,66
31.10.07	17:40:35	11,44	11,07	11,26	13,85	13,01	13,43
31.10.07	18:10:35	10,98	10,28	10,63	13,16	11,88	12,52
31.10.07	18:40:35	10,85	9,72	10,29	12,38	12,69	12,54
31.10.07	19:10:35	10,66	9,72	10,19	11,95	12,01	11,98
31.10.07	19:40:35	10,66	10,47	10,57	12,15	11,81	11,98
31.10.07	20:10:35	10,85	9,39	10,12	12,21	11,55	11,88
31.10.07	20:40:35	10,56	10,06	10,31	12,25	12,35	12,30
31.10.07	21:10:35	10,28	9,36	9,82	11,65	11,68	11,67
31.10.07	21:40:35	10,31	9,63	9,97	11,65	12,08	11,87
31.10.07	22:10:35	10,69	10,00	10,35	12,05	12,25	12,15
31.10.07	22:40:35	10,75	10,25	10,50	12,49	11,95	12,22
31.10.07	23:10:35	11,07	10,69	10,88	12,15	11,61	11,88
31.10.07	23:40:35	10,95	10,09	10,52	11,71	11,84	11,78
01.11.07	0:10:35	10,59	8,72	9,66	11,84	12,21	12,03
01.11.07	0:40:35	10,31	9,54	9,93	11,65	11,16	11,41
01.11.07	1:10:35	10,03	8,72	9,38	11,48	11,16	11,32
01.11.07	1:40:35	9,69	8,52	9,11	11,00	10,94	10,97
01.11.07	2:10:35	9,42	7,82	8,62	10,84	10,75	10,80
01.11.07	2:40:35	9,24	8,10	8,67	10,59	9,98	10,29
01.11.07	3:10:35	8,86	8,23	8,55	10,16	9,65	9,91
01.11.07	3:40:35	8,66	7,52	8,09	10,04	9,74	9,89
01.11.07	4:10:35	8,37	7,02	7,70	10,04	9,47	9,76
01.11.07	4:40:35	8,26	7,98	8,12	9,59	9,35	9,47
01.11.07	5:10:35	8,72	7,98	8,35	9,44	9,30	9,37
01.11.07	5:40:35	8,46	7,20	7,83	9,24	8,78	9,01
01.11.07	6:10:35	8,35	7,23	7,79	9,83	9,56	9,70
01.11.07	6:40:35	8,43	7,17	7,80	9,41	9,04	9,23
01.11.07	7:10:35	8,35	7,33	7,84	9,33	8,58	8,96
01.11.07	7:40:35	8,26	7,31	7,79	9,15	8,98	9,07
01.11.07	8:10:35	8,21	7,68	7,95	9,71	9,68	9,70
01.11.07	8:40:35	8,60	7,58	8,09	9,59	8,92	9,26
01.11.07	9:10:35	8,66	7,88	8,27	10,07	10,10	10,09
01.11.07	9:40:35	8,92	8,23	8,58	11,38	11,84	11,61
01.11.07	10:10:35	9,78	9,04	9,41	12,94	12,77	12,86

Anexo nº 4: Datos estudio producciones época estival (2º Estudio)

NAVE A:

		Identificación animal (LOTE A)							
		A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
PRODUCCIÓN DIARIA LECHE CONFORME AVANZA LA LACTACIÓN (litros)	1	25,60	26,30	25,50	26,40	27,00	26,20	24,20	25,80
	2	26,70	27,80	26,40	27,80	26,10	28,90	25,00	26,60
	3	28,00	29,20	28,30	28,60	29,40	30,30	27,00	28,00
	4	29,80	31,80	30,30	31,30	31,20	29,90	29,30	30,20
	5	31,60	32,00	32,10	31,90	30,20	32,90	28,70	30,10
	6	32,40	33,00	31,30	31,10	31,90	30,90	25,80	30,50
	7	29,30	32,60	30,80	32,10	30,90	31,40	26,10	29,90
	8	30,50	30,70	31,70	32,10	30,50	32,70	27,90	29,10
	9	29,30	31,00	32,30	32,20	30,70	31,30	27,30	31,10
	10	27,00	26,00	32,30	26,00	28,90	31,20	28,70	31,20
	11	29,40	30,90	27,70	32,00	31,00	31,00	29,80	27,20
	12	30,40	30,20	26,70	33,50	32,80	31,40	30,00	25,30
	13	32,40	30,90	32,60	33,00	32,20	32,40	30,20	29,90
	14	29,10	30,60	28,90	30,90	31,90	32,70	29,00	29,80
	15	31,00	31,80	30,90	32,30	31,30	33,30	33,30	32,00
	16	32,30	32,60	30,70	33,70	30,70	32,80	31,50	32,10
	17	32,80	31,10	31,70	34,00	32,80	33,60	28,90	34,60
	18	31,60	30,60	32,30	35,60	31,60	33,70	27,90	36,00
	19	31,60	31,00	36,90	35,20	31,30	32,20	27,80	33,40
	20	33,00	28,60	31,40	33,60	32,90	30,70	27,80	34,70
	21	32,80	30,20	30,00	35,90	30,10	25,90	27,50	34,40
	22	31,40	30,10	28,90	34,80	32,00	31,60	28,60	29,20
	23	32,00	31,00	33,00	37,70	33,10	31,20	27,20	25,30
	24	31,20	31,60	36,70	35,80	34,50	34,00	28,00	31,30
	25	32,40	32,50	33,90	40,20	34,00	33,70	28,90	33,10
	26	30,60	32,80	31,10	37,70	34,20	25,30	29,40	34,00
	27	32,10	31,20	34,60	37,10	33,00	32,40	27,50	38,80
	28	32,40	30,90	33,90	37,70	35,60	35,10	26,90	32,00
	29	32,90	31,20	33,10	37,30	35,80	31,70	27,80	39,70
	30	33,30	33,20	32,70	38,00	33,30	27,00	28,80	31,00
	31	32,70	31,20	31,80	37,50	32,20	29,90	29,90	38,40
	32	33,70	34,80	31,20	38,30	34,80	33,00	27,60	35,50
	33	32,90	34,50	35,90	36,00	33,10	34,10	27,60	38,50
	34	31,80	34,00	33,70	37,40	34,60	35,00	28,60	36,30
	35	32,90	34,40	31,40	38,90	34,20	30,50	27,50	29,60
	36	33,50	33,50	33,60	36,60	31,10	29,80	26,90	30,50
	37	32,30	34,00	27,10	37,40	33,00	34,50	27,70	25,80
	38	32,50	33,60	36,70	37,70	32,50	32,90	28,90	22,80
	39	31,50	32,50	36,50	36,40	32,20	31,00	29,20	25,10
	40	33,80	33,70	35,00	37,60	30,00	31,60	27,90	27,50

	41	33,60	33,90	35,20	35,90	31,40	33,20	28,80	27,10
	42	34,00	34,70	35,90	37,50	31,00	34,00	26,80	29,70
	43	32,90	33,00	33,50	31,20	32,00	35,10	27,50	32,90
	44	32,60	35,30	28,20	36,80	31,00	32,10	28,10	31,10
	45	33,10	33,80	31,20	19,90	32,40	35,20	29,40	32,40
	46	32,30	32,80	20,60	36,40	31,30	34,10	30,00	32,80
	47	32,80	33,50	29,40	8,80	32,60	33,70	29,90	32,30
	48	33,30	33,30	33,70	33,90	31,00	31,50	28,50	34,00
	49	32,60	33,80	32,90	21,60	31,30	33,70	29,10	31,40
	50	32,50	34,60	30,80	28,20	32,00	32,00	28,70	33,90
	51	31,90	33,70	33,60	20,80	33,90	33,70	27,50	33,50
	52	30,70	33,60	33,20	33,10	31,40	31,50	29,00	31,00
	53	32,40	34,30	34,70	34,30	35,20	31,50	29,80	37,10
	54	32,20	35,30	32,20	36,90	34,50	32,20	28,30	34,00
	55	32,00	36,20	34,70	24,40	35,10	33,70	30,60	32,60
	56	30,50	34,90	33,10	22,70	33,80	32,60	27,20	31,60
	57	32,50	33,40	33,80	29,60	34,40	30,20	28,10	35,00
	58	30,50	34,20	32,00	26,70	30,70	33,40	27,90	35,50
	59	33,10	35,10	35,60	21,20	32,20	32,60	28,00	31,90
	60	34,00	34,70	33,40	21,00	31,70	31,60	27,80	28,80

NAVE B:

		Identificación animal (LOTE B)							
		B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16
PRODUCCIÓN DIARIA LECHE CONFORME AVANZA LA LACTACIÓN (litros)	1	27,10	28,50	25,40	27,20	26,10	25,40	25,90	27,50
	2	28,90	28,20	27,50	28,60	27,80	26,60	26,10	27,20
	3	29,40	30,70	27,30	30,10	31,60	29,00	27,20	30,50
	4	31,40	32,30	39,70	30,60	31,20	31,80	29,10	31,90
	5	32,70	33,80	31,80	31,80	31,20	31,30	30,70	30,70
	6	33,80	33,60	32,90	32,40	32,60	33,60	30,10	28,60
	7	34,60	34,40	29,70	32,60	30,80	34,10	32,90	30,80
	8	32,70	35,70	32,00	32,00	30,80	33,30	34,50	31,40
	9	34,30	35,90	32,20	33,10	27,50	34,90	33,00	33,30
	10	34,40	35,60	28,40	34,20	29,40	36,60	32,40	33,00
	11	35,80	36,60	32,00	35,30	34,20	29,50	33,70	34,80
	12	36,30	36,50	31,30	37,10	33,60	35,70	35,10	34,70
	13	35,90	36,60	31,10	34,80	33,80	35,80	36,40	36,40
	14	35,00	37,40	33,90	35,10	35,20	36,60	35,50	34,10
	15	36,20	37,40	29,10	33,80	36,00	39,50	36,70	35,70
	16	36,50	38,40	31,90	34,10	37,50	39,00	37,70	35,80
	17	34,30	38,40	30,90	38,00	38,90	38,30	37,40	37,10
	18	35,20	39,80	33,80	40,20	39,40	37,10	38,20	38,90
	19	36,90	40,90	34,70	35,80	38,40	40,40	37,90	37,20
	20	36,20	41,50	34,30	34,60	38,90	39,00	39,00	38,00
	21	37,90	41,80	33,30	39,20	39,40	40,90	36,90	38,10
	22	38,70	39,20	33,20	38,90	38,40	41,20	38,70	37,90
	23	38,60	41,00	34,90	38,60	38,90	38,10	39,30	33,50
	24	39,00	42,60	33,00	38,30	39,80	38,90	41,40	36,30
	25	40,30	40,90	35,50	39,10	39,80	42,20	39,70	39,50
	26	39,60	42,40	33,30	39,30	38,00	40,90	34,10	40,40
	27	38,30	42,60	35,10	39,60	40,00	40,40	39,30	40,40
	28	40,00	43,80	33,60	38,10	37,90	40,10	38,20	40,10
	29	40,90	42,10	37,40	39,40	39,20	39,60	38,10	38,60
	30	35,40	43,80	36,40	39,80	37,40	38,40	39,80	39,30
	31	38,00	43,50	34,10	38,90	35,40	40,20	38,50	36,00
	32	41,10	44,10	33,00	41,60	37,60	39,90	38,80	38,00
	33	35,90	43,60	36,50	42,30	39,80	40,40	38,80	38,50
	34	37,60	44,20	35,60	41,80	31,70	42,50	39,40	38,70
	35	36,70	44,40	34,80	40,50	40,90	40,70	38,60	40,80
	36	36,40	44,80	34,90	37,90	35,20	39,90	39,20	40,30
	37	37,50	45,30	35,30	40,30	38,40	42,30	40,00	40,80
	38	38,10	45,20	34,00	38,00	36,30	39,20	39,10	35,90
	39	36,70	44,50	34,00	33,00	36,50	38,30	39,10	36,10
	40	39,00	44,10	34,90	32,20	38,20	36,50	37,00	38,80
	41	39,40	43,30	34,80	35,30	38,90	38,00	37,50	37,80

42	38,90	42,30	34,60	40,70	37,40	38,10	36,60	38,20
43	39,50	44,20	35,90	42,70	37,90	37,50	37,80	39,90
44	39,30	41,40	36,20	40,00	36,20	37,20	38,60	38,60
45	39,40	42,90	37,30	39,50	35,80	35,90	37,20	38,10
46	39,20	42,00	34,90	38,50	35,50	31,10	39,00	40,40
47	39,40	43,30	33,00	41,00	42,40	32,00	38,80	38,40
48	39,70	39,30	35,00	37,80	39,90	31,40	38,10	38,80
49	36,50	42,10	34,80	39,30	39,20	35,20	38,30	40,30
50	38,00	42,20	35,60	39,20	40,70	39,30	39,80	38,00
51	39,10	42,20	35,60	42,70	41,30	39,80	39,90	39,90
52	37,00	42,60	35,00	40,60	35,50	39,40	39,60	39,50
53	38,90	42,80	36,10	39,00	41,10	36,90	38,00	39,00
54	38,40	43,00	34,20	39,40	39,70	34,60	36,70	39,20
55	38,70	42,40	37,00	41,40	39,30	36,90	37,90	39,20
56	38,70	41,90	33,80	41,70	40,60	38,40	36,40	39,60
57	38,80	40,50	35,30	40,10	40,10	37,10	37,70	39,20
58	38,70	41,10	34,10	39,50	39,10	38,70	32,60	37,40
59	37,60	42,40	33,30	39,30	40,90	39,40	37,00	40,90
60	38,30	42,70	35,30	36,60	39,60	40,00	29,80	36,70

Anexo nº 5: Datos estudio temperatura época estival (2º Estudio)

Fecha-Hora	Intervalo toma de datos	NAVE B (°C)	NAVE A (°C)
24/06/2008 14:05	13-15h (1º toma)	23,4	26,2
24/06/2008 19:00	18-20h (2º toma)	22,1	25,8
25/06/2008 14:35	13-15h (1º toma)	20,0	23,0
25/06/2008 19:20	18-20h (2º toma)	20,4	23,3
26/06/2008 14:15	13-15h (1º toma)	22,5	26,0
26/06/2008 18:20	18-20h (2º toma)	21,9	24,7
27/06/2008 13:15	13-15h (1º toma)	19,3	22,0
27/06/2008 19:50	18-20h (2º toma)	18,8	23,5
28/06/2008 14:55	13-15h (1º toma)	24,0	27,0
28/06/2008 19:20	18-20h (2º toma)	22,3	26,3
29/06/2008 14:35	13-15h (1º toma)	22,9	25,9
29/06/2008 18:30	18-20h (2º toma)	22,8	26,0
30/06/2008 14:55	13-15h (1º toma)	24,4	26,8
30/06/2008 18:30	18-20h (2º toma)	24,1	27,5
01/07/2008 13:55	13-15h (1º toma)	24,4	26,9
01/07/2008 18:40	18-20h (2º toma)	23,7	27,8
02/07/2008 14:00	13-15h (1º toma)	20,8	23,9
02/07/2008 18:45	18-20h (2º toma)	20,7	23,2
03/07/2008 13:50	13-15h (1º toma)	19,7	23,1
03/07/2008 19:25	18-20h (2º toma)	21,3	24,0
04/07/2008 14:50	13-15h (1º toma)	24,0	25,1
04/07/2008 18:30	18-20h (2º toma)	24,0	26,4
05/07/2008 13:45	13-15h (1º toma)	20,9	23,3
05/07/2008 19:10	18-20h (2º toma)	19,5	23,6
06/07/2008 14:05	13-15h (1º toma)	17,8	21,9
06/07/2008 19:55	18-20h (2º toma)	18,5	21,7
07/07/2008 13:55	13-15h (1º toma)	19,4	22,6
07/07/2008 18:55	18-20h (2º toma)	19,7	23,9
08/07/2008 13:45	13-15h (1º toma)	22,4	24,4
08/07/2008 18:50	18-20h (2º toma)	21,9	25,3
09/07/2008 14:45	13-15h (1º toma)	25,3	29,4
09/07/2008 19:15	18-20h (2º toma)	23,2	26,3
10/07/2008 14:50	13-15h (1º toma)	26,9	31,2
10/07/2008 20:00	18-20h (2º toma)	23,1	27,1
11/07/2008 14:35	13-15h (1º toma)	21,2	25,7
11/07/2008 19:05	18-20h (2º toma)	20,5	24,9
12/07/2008 14:20	13-15h (1º toma)	15,4	17,1
12/07/2008 19:35	18-20h (2º toma)	14,4	16,5
13/07/2008 13:35	13-15h (1º toma)	17,0	19,0
13/07/2008 19:25	18-20h (2º toma)	16,7	18,0
14/07/2008 15:00	13-15h (1º toma)	20,8	23,4
14/07/2008 19:15	18-20h (2º toma)	18,5	20,8
15/07/2008 15:00	13-15h (1º toma)	23,0	25,4
15/07/2008 19:05	18-20h (2º toma)	20,9	24,7
16/07/2008 13:20	13-15h (1º toma)	22,1	24,6
16/07/2008 18:25	18-20h (2º toma)	21,6	25,1

17/07/2008 14:15	13-15h (1º toma)	21,6	24,3
17/07/2008 18:55	18-20h (2º toma)	19,6	21,7
18/07/2008 14:40	13-15h (1º toma)	23,8	25,9
18/07/2008 19:45	18-20h (2º toma)	20,2	25,1
19/07/2008 14:35	13-15h (1º toma)	27,7	32,7
19/07/2008 19:35	18-20h (2º toma)	21,8	26,2
20/07/2008 13:35	13-15h (1º toma)	19,8	23,5
20/07/2008 19:05	18-20h (2º toma)	17,1	23,1
21/07/2008 13:40	13-15h (1º toma)	20,6	23,1
21/07/2008 19:35	18-20h (2º toma)	17,5	20,5
22/07/2008 14:30	13-15h (1º toma)	23,1	25,0
22/07/2008 19:40	18-20h (2º toma)	19,3	24,3
23/07/2008 15:00	13-15h (1º toma)	26,2	32,1
23/07/2008 20:00	18-20h (2º toma)	22,6	25,2
24/07/2008 13:25	13-15h (1º toma)	21,8	24,0
24/07/2008 19:15	18-20h (2º toma)	20,6	23,8
25/07/2008 13:35	13-15h (1º toma)	24,1	27,8
25/07/2008 19:05	18-20h (2º toma)	22,1	25,2
26/07/2008 14:05	13-15h (1º toma)	24,4	26,3
26/07/2008 19:10	18-20h (2º toma)	21,4	24,7
27/07/2008 13:55	13-15h (1º toma)	26,5	29,3
27/07/2008 19:05	18-20h (2º toma)	24,2	26,4
28/07/2008 14:05	13-15h (1º toma)	21,8	25,5
28/07/2008 19:25	18-20h (2º toma)	20,9	24,3
29/07/2008 14:35	13-15h (1º toma)	25,5	28,4
29/07/2008 19:50	18-20h (2º toma)	20,0	24,2
30/07/2008 14:20	13-15h (1º toma)	26,5	32,1
30/07/2008 19:35	18-20h (2º toma)	23,6	26,3
31/07/2008 13:15	13-15h (1º toma)	28,4	31,4
31/07/2008 19:30	18-20h (2º toma)	24,0	27,2
01/08/2008 14:45	13-15h (1º toma)	21,1	25,1
01/08/2008 19:00	18-20h (2º toma)	21,4	25,2
02/08/2008 13:50	13-15h (1º toma)	24,1	26,2
02/08/2008 18:45	18-20h (2º toma)	22,5	27,2
03/08/2008 15:00	13-15h (1º toma)	27,9	33,9
03/08/2008 19:45	18-20h (2º toma)	24,6	28,8
04/08/2008 13:55	13-15h (1º toma)	26,7	29,3
04/08/2008 18:55	18-20h (2º toma)	22,4	27,0
05/08/2008 13:45	13-15h (1º toma)	30,7	34,6
05/08/2008 19:05	18-20h (2º toma)	26,7	29,3
06/08/2008 14:55	13-15h (1º toma)	30,2	35,1
06/08/2008 18:30	18-20h (2º toma)	25,3	28,4
07/08/2008 13:20	13-15h (1º toma)	24,6	27,7
07/08/2008 18:50	18-20h (2º toma)	21,6	25,3
08/08/2008 14:45	13-15h (1º toma)	20,8	25,6
08/08/2008 19:45	18-20h (2º toma)	21,4	25,1
09/08/2008 14:25	13-15h (1º toma)	24,3	26,9
09/08/2008 19:30	18-20h (2º toma)	24,8	27,1
10/08/2008 14:15	13-15h (1º toma)	25,0	27,5
10/08/2008 18:50	18-20h (2º toma)	25,6	28,3
11/08/2008 13:15	13-15h (1º toma)	24,6	27,2

11/08/2008 18:10	18-20h (2º toma)	23,2	26,1
12/08/2008 14:50	13-15h (1º toma)	19,3	23,8
12/08/2008 19:15	18-20h (2º toma)	19,0	23,8
13/08/2008 13:35	13-15h (1º toma)	20,0	22,7
13/08/2008 19:45	18-20h (2º toma)	20,4	23,2
14/08/2008 13:55	13-15h (1º toma)	18,0	20,5
14/08/2008 19:20	18-20h (2º toma)	17,9	21,9
15/08/2008 14:55	13-15h (1º toma)	18,0	21,2
15/08/2008 19:35	18-20h (2º toma)	17,4	20,9
16/08/2008 14:35	13-15h (1º toma)	20,6	23,8
16/08/2008 18:10	18-20h (2º toma)	21,7	22,4
17/08/2008 14:05	13-15h (1º toma)	25,6	23,9
17/08/2008 18:25	18-20h (2º toma)	22,2	24,9
18/08/2008 13:50	13-15h (1º toma)	26,5	30,1
18/08/2008 19:15	18-20h (2º toma)	23,0	26,9
19/08/2008 14:05	13-15h (1º toma)	17,5	22,0
19/08/2008 19:25	18-20h (2º toma)	17,1	21,7
20/08/2008 13:05	13-15h (1º toma)	23,5	23,4
20/08/2008 19:10	18-20h (2º toma)	20,8	25,5
21/08/2008 13:45	13-15h (1º toma)	26,0	29,5
21/08/2008 19:55	18-20h (2º toma)	23,2	25,2
22/08/2008 13:15	13-15h (1º toma)	20,9	21,9
22/08/2008 19:45	18-20h (2º toma)	19,5	22,2

Anexo nº 6: Normalidad (Prueba Kolmogorov-Smirnov)

1º ESTUDIO:

- Producción:

Prueba de Kolmogorov-Smirnov		Producción
N		480
Parámetros normales ^{a,b}	Media	31,534
	Desviación típica	3,4012
	Absoluta	,054
Diferencias más extremas	Positiva	,054
	Negativa	-,042
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,185
Sig. asintót. (bilateral)		,121

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

- Temperatura:

Prueba de Kolmogorov-Smirnov		Temperatura
N		2880
Parámetros normales ^{a,b}	Media	14,5983
	Desviación típica	4,21292
	Absoluta	,040
Diferencias más extremas	Positiva	,040
	Negativa	-,027
Z de Kolmogorov-Smirnov		2,149
Sig. asintót. (bilateral)		,000

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

2º ESTUDIO:

- Producción:

Prueba de Kolmogorov-Smirnov		Producción
N		960
Parámetros normales ^{a,b}	Media	34,254
	Desviación típica	4,5195
	Absoluta	,050
Diferencias más extremas	Positiva	,039
	Negativa	-,050
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,564
Sig. asintót. (bilateral)		,015

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

- Temperatura:

Prueba de Kolmogorov-Smirnov		temperatura
N		240
Parámetros normales ^{a,b}	Media	23,7112
	Desviación típica	3,50269
	Absoluta	,043
Diferencias más extremas	Positiva	,043
	Negativa	-,028
Z de Kolmogorov-Smirnov		,665
Sig. asintót. (bilateral)		,768

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

La prueba estadística de Normalidad utilizada se denomina **prueba de Kolmogorov - Smirnov** y sirve para decirnos si las muestras provienen de una población con distribución normal o no, y en función de eso elegir la prueba a realizar para el contraste de hipótesis.

Las muestras provienen de una población normal cuando el p-valor significancia asintótica (en la tabla denominado Sig. asintót. (bilateral)) es mayor al valor de significancia $\alpha=0,05$. Por ello:

- **DISTRIBUCIÓN NORMAL: Producción 1º Estudio y Temperaturas 2º estudio** (porque Sig. asintót. (bilateral): 0,121 y 0,768 respectivamente $> 0,05$).

- **DISTRIBUCIÓN NO NORMAL: Temperatura 1º Estudio y Producción 2º estudio** (porque Sig. asintót. (bilateral): 0,000 y 0,015 respectivamente $< 0,05$).